Manual de Projeto
Unidades Externas VRF

MDV4+

Índice

Informações & Características

Procedimento de Seleção

Especificação & performance – unidades externas

Procedimento de Instalação

Troubleshooting

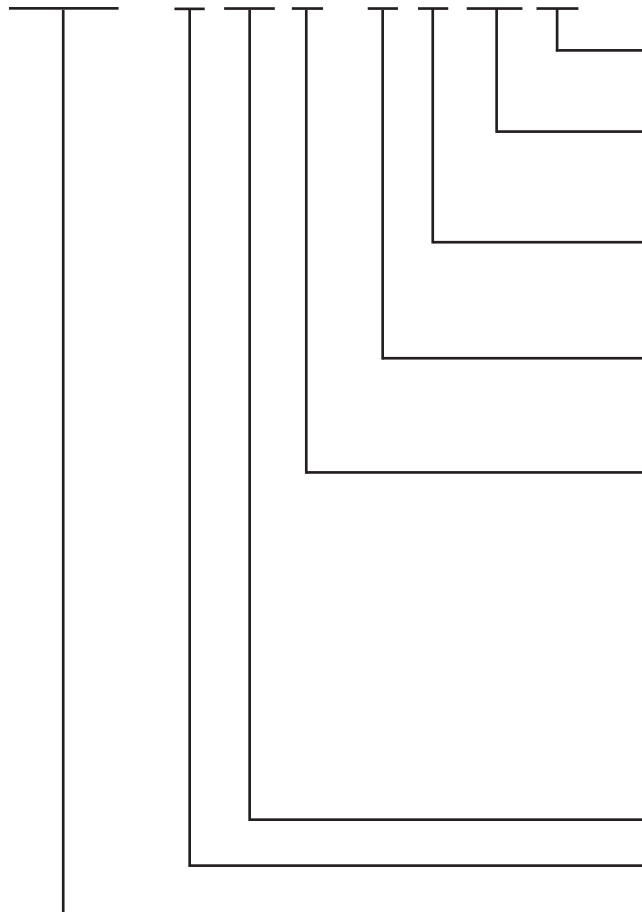
Sistema Elétrico

INFORMAÇÕES & CARACTERÍSTICAS

1. Nomenclatura

1.1 Unidades Externas

1.2 Unidades Internas

MDV – D 28 Z / D V N1 A

Número de série do projeto
A1, A2, B1, B2, C, D, etc.

Tipo de refrigerante
N1:R410A
Sem dígito para R22

Tipo de fonte de energia
V: 208-230V/1F/60Hz
Sem dígito: para 220-240V/1F/60Hz

Tipo de motor
D: Motor do ventilador CC
Sem dígito p/ motor do ventilador CA

Categoria estrutural da unidade interna
Q4: Cassete 4 vias
Q2-A: Cassete 2 vias
Q1: Cassete 1 via
T1: Dutado alta pressão
T2: Dutado média pressão, como T2-A3, T2-A5
T3: Dutado baixa pressão
DL: Piso teto
G: Hi Wall, como G-S (para Tipo S), G-C (para Tipo C)
G:-R3 (para tipo R3)

Capacidade de refrigeração (×100W)

Unidade interna VRF

Multi - Digital - Variável

2. Histórico de desenvolvimento da linha MDV

- Em 1999, a Midea passou a produzir o primeiro inversor C.A para sistemas VRF em parceria com a Toshiba.
- Em 2001, a Midea passou a produzir o primeiro MDV no segmento VRF.
- Em 2002, a Midea desenvolveu o primeiro inversor C.A VRF para linha MDV.
- Em 2003, a Midea concluiu o segundo MDV da série D e o segundo da série V.
- Em 2005, a Midea passou a produzir o primeiro inversor C.A para o modelo MDV3 e compressor scroll digital D3.
- Em 2005, a Midea, iniciou as atividades de um novo laboratório de testes, sendo um dos mais avançados do mundo.
- Em 2008, a Midea lança o VRF MDV4, utilizando inversor de C.C e gás HFC R-410A com um conceito modular.
- Em 2010, o novo MDV4+ passou a ser comercializado, contando com toda a tecnologia do inversor de C.C com baixíssimo nível de ruído e alta eficiência.

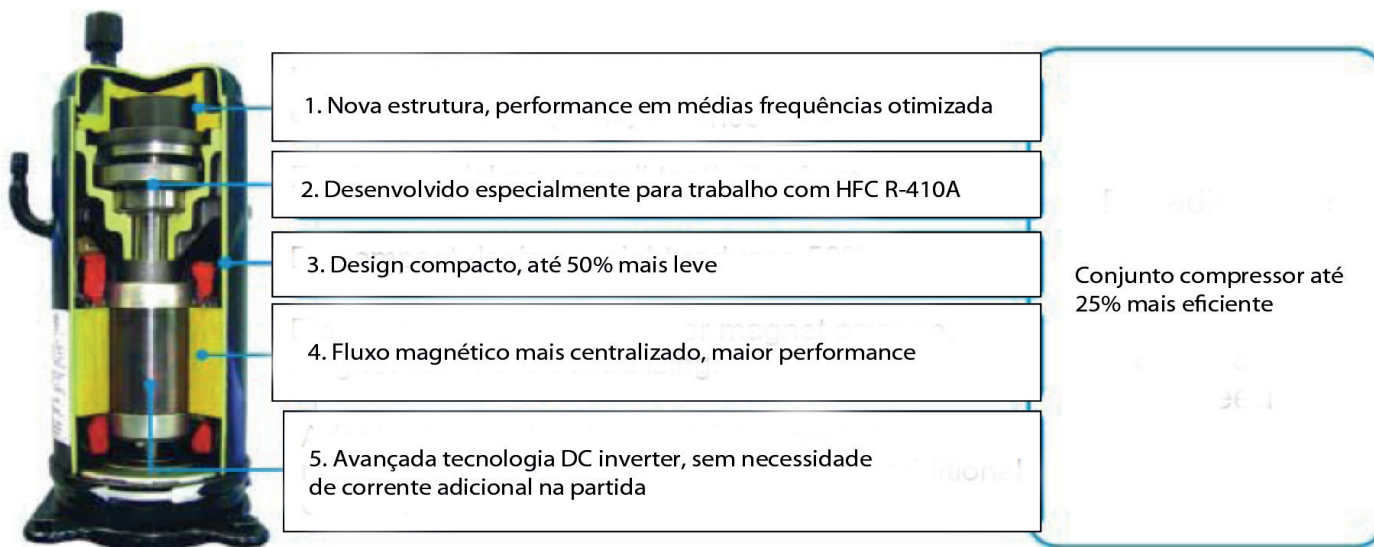
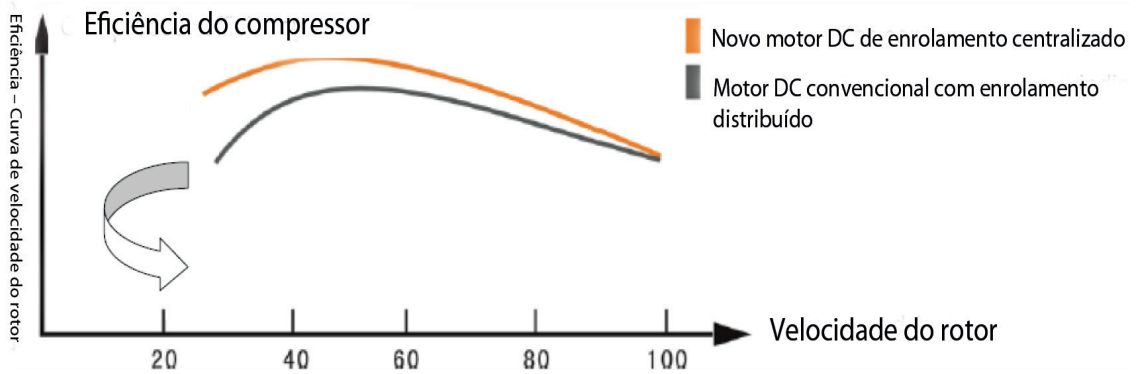
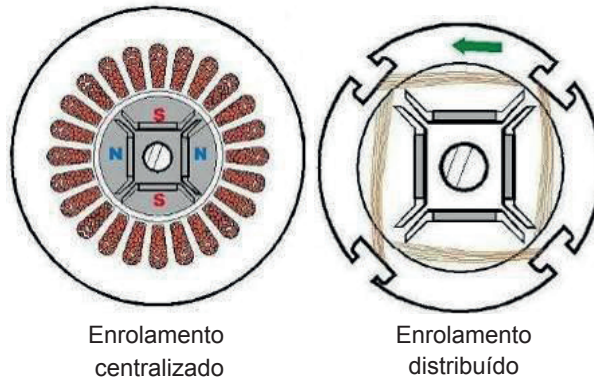
3. Condensadoras V4+

3.1 Combinação livre, ampla faixa de capacidades - até 64HP

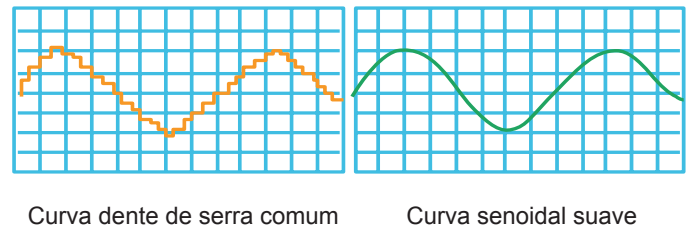
O modelo V4+ possui uma extensa faixa de capacidades, podendo chegar a combinação de até 64HP. Com apenas 4 unidades externas combinadas é possível atingir a capacidade máxima de um sistema, são 5 módulos individuais (8, 10, 12, 14 e 16HP) disponíveis para combinações e incremento de capacidade a cada 2 HP. Em um único sistema podem ser conectadas até 64 unidades internas.

3.2 Alta eficiência e economia de energia

O V4+ oferece maior economia de energia com altissímo COP em refrigeração e aquecimento. Através do controle de corrente contínua, e compressor scroll de relutância variável sem escovas, é possível atingir elevados valores de eficiência em carga parcial. Motor do ventilador do condensador de corrente contínua e grande faixa de modulação além de trocador de calor com alto desempenho e novo design.

3.2.1 Compressor DC Inverter de alta eficiência, 25% mais econômico

Inversor DC de curva senoidal suave

O motor do compressor utiliza a tecnologia de acionamento por vetor com onda senoidal de 180° garantindo que o transdutor tenha uma curva de partida suave, o que aumenta de forma significativa a vida útil. Um motor com inversor de frequência comum, gera uma onda em forma de dente de serra, o que não garante a precisão de controle da velocidade do motor, diminuindo a sua eficiência.

Curva dente de serra comum   Curva senoidal suave

3.2.2 Motor do ventilador CC de alta eficiência, economia de até 50% de energia

A velocidade de rotação do ventilador é controlada de acordo com a carga de funcionamento e pressão a linha de descarga, garantindo assim o mínimo onsumo de energia, oferecendo maior eficiência.

- Utilizado em todos os modelos (de 8 a 64 HP).
- Maior eficiência em até 45%, principalmente em baixas velocidades

Sensor de pressão   Motor do ventilador DC

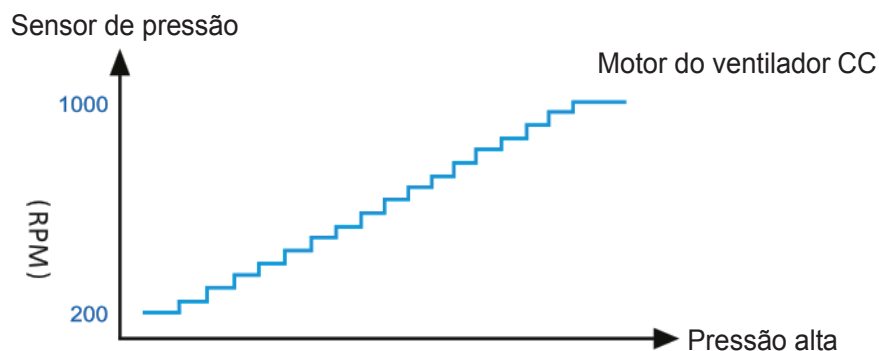
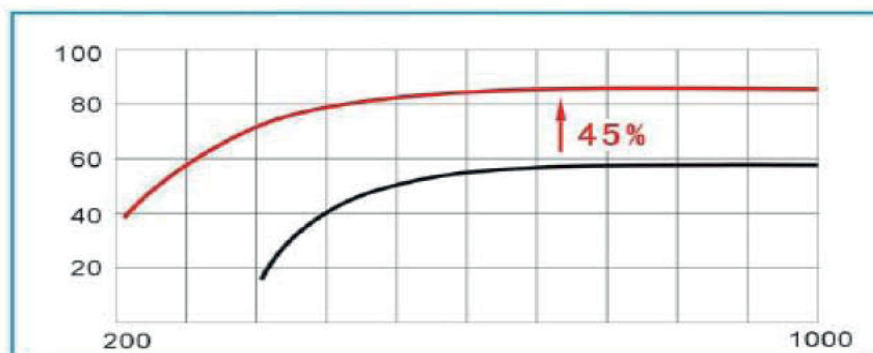
Sensor de pressão

Motor do ventilador CC

1000

(RPM)

200

Pressão alta

Curva de eficiência do rotor

A velocidade do rotor do motor varia a cada ±5 rpm, garantindo maior modulação de vazão e atingindo rapidamente a carga do sistema, aumentando a eficiência.

3.2.3 Design do trocador de calor aprimorado, até 10% mais eficiente.

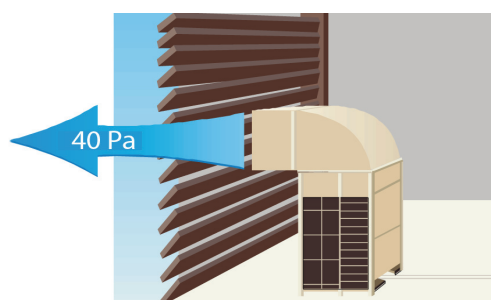
A estrutura do trocador de calor foi otimizada. Com o uso de sensor de pressão, válvula EXV e motor do ventilador DC, as condensadoras V4+ obtiveram uma melhoria significativa eficiência, comparado a produtos anteriores e se posicionando entre as melhores do mercado.

3.3 Design mais flexível

3.3.1 Pressão estática disponível de até 40Pa

O ventilador de alta pressão estática em conjunto com a nova proteção do ventilador para alta pressão disponível, proporcionam maior flexibilidade de instalação em locais que necessitem de um duto na unidade externa.

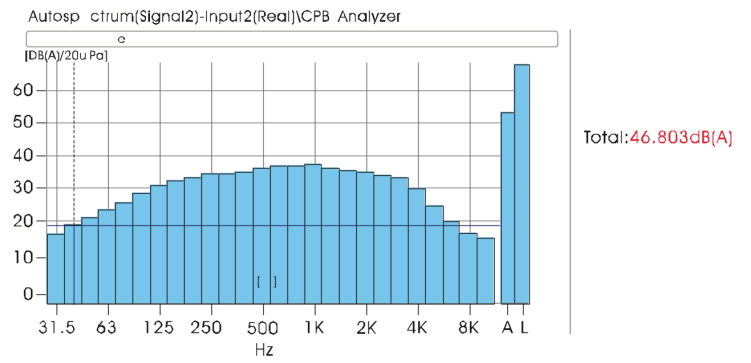
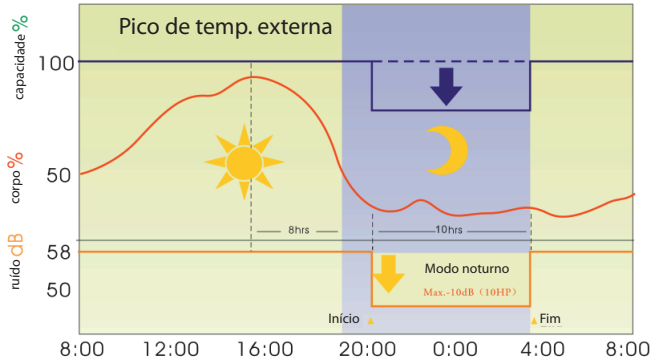
A Midea passou a oferecer uma pressão estática disponível de até 40 Pa como opcional*, é possível configurar facilmente até 20 Pa em campo na própria condensadora.

* É necessária customização em fábrica.

3.3.2 Mais opções de unidades internas e de alta capacidade

As unidades condensadoras são do tipo bomba de calor e variam de 8 a 64 HP. As unidades internas consistem de 15 tipos com um total de 106 modelos com capacidade variando de 1,8kW a 28kW. É possível uma relação de adversidade máxima de até 130% permitida para todas as capacidades da unidade externa. Com uma ampla faixa de capacidade e modelos, a linha MDV4+ possibilita grande flexibilidade de aplicação, para qualquer condição de projeto.

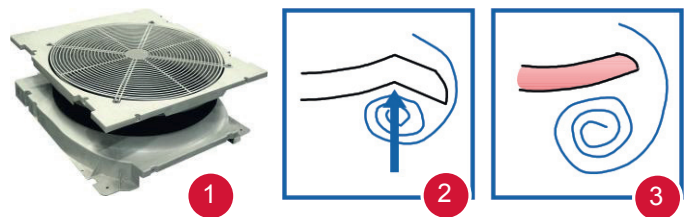
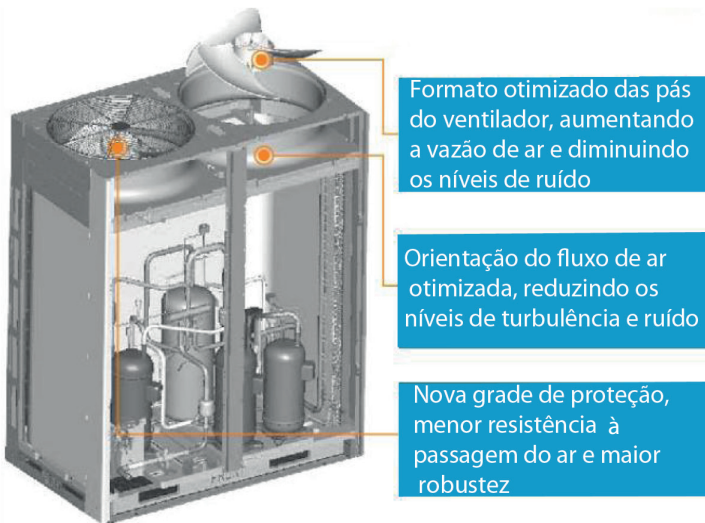
3.4 Baixo nível de ruído

3.4.1 Modo de operação noturno ou silencioso

O modo de funcionamento noturno pode ser configurado para iniciar o funcionamento após X horas (6 ou 8) a partir do pico de temperatura durante o dia e voltará ao funcionamento normal após Y horas (8,10 ou 12). Nesta configuração é possível atingir níveis de ruídos baixíssimos de apenas 46,8 dB(A).

3.4.2 Mais opções para as unidades externas

Modo de alta pressão estática, modo silencioso ou modo noturno e modo prioridade de funcionamento.

3.4.3 Design do ventilador otimizado, tecnologia de alta pressão estática melhorada

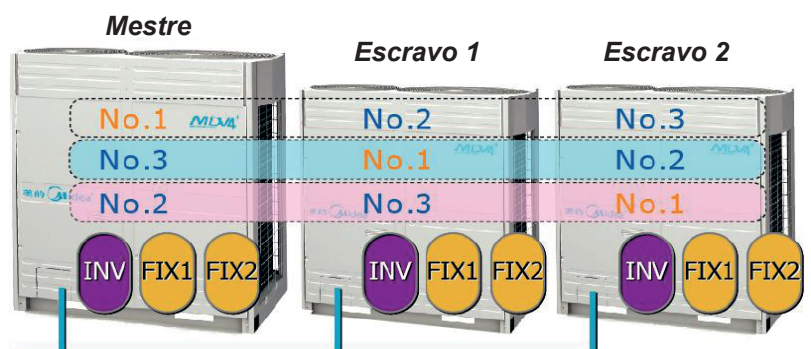
Maior pressão estática e menor perda de pressão. Reduzida corrente de partida e baixo nível de ruído.

1. Grade de proteção do ventilador com novo design
2. Novo rotor do ventilador – menor turbulência
3. Rotor do ventilador convencional

3.5 Alta confiabilidade

3.5.1 Modo de funcionamento com ciclo alternado

O controle inteligente do MDV4+, de acordo com a carga do sistema, muda ciclicamente a sequência de inicialização das unidades externas em um sistema, equaliza e estende a vida útil do compressor, tornando o sistema mais robusto e confiável.

Sistema de 48HP como exemplo.

Sempre após o retorno de óleo/degelo ou reinicialização, a condensadora iniciará em uma sequência diferente.

3.5.2 Funcionamento em modo backup

No caso de a unidade externa vir a falhar, a função backup (programada em campo) da unidade externa em questão (também entre diferentes unidades externas) permitirá o funcionamento de emergência dos outros módulos do sistema, de modo a manter a capacidade temporariamente e permitir o reparo do módulo inoperante.

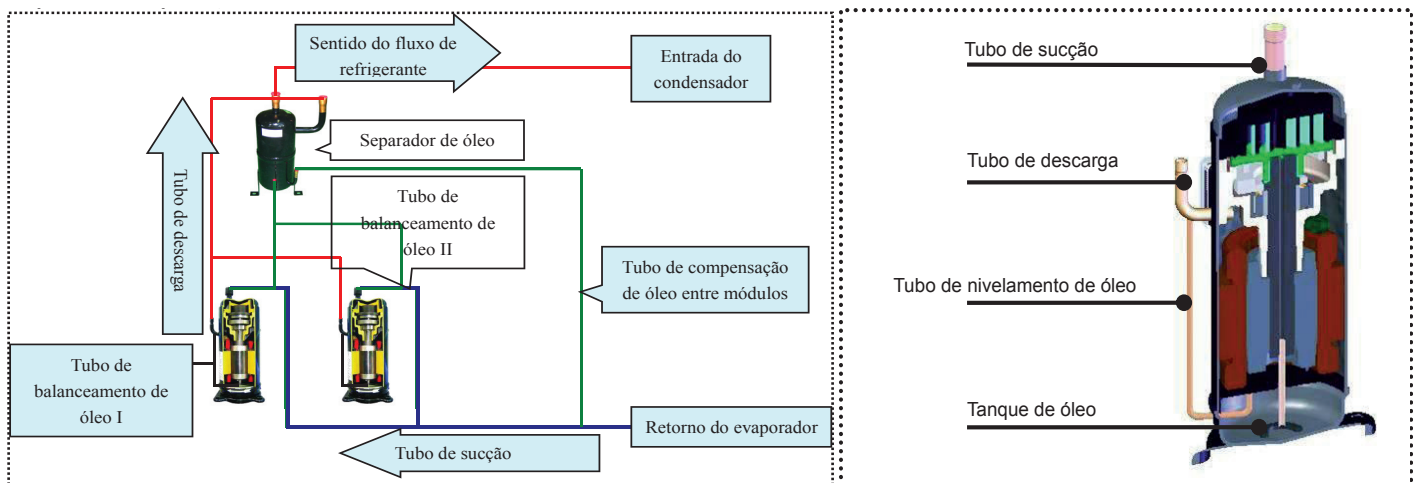
Condensadora Escrava 1 parou de funcionar. A Escrava 2 assume a operação.

3.5.3 Tecnologia com compensação dinâmica de gás

Tecnologia com compensação por vetor dinâmico, não é necessário instalar tubo de compensação de gás:

- O sensor de pressão de alta precisão monitora o sistema em tempo real e transfere os dados para a unidade mestre.
- A unidade mestre envia os dados de pressão para cada módulo do sistema e certifica-se que cada unidade externa esteja em uma situação equilibrada.

3.5.4 Tecnologia de balanceamento do óleo de alta eficiência

Os tubos de balanço de óleo distribuídos entre os módulos e o controle vetorial de compensação de óleo individual garantem a distribuição entre as unidades para que o compressor funcione de modo confiável garantindo maior robustez. Quando houver óleo em excesso em um dos compressores, ambos os tubos de balanço enviam óleo para o sistema que faz distribuição para os outros compressores.

Adota separador de óleo centrífugo de alta eficiência, que separa o óleo do refrigerante descarregado com até 99% de eficiência, de modo que todo o lubrificante descarregado no sistema retorne para o compressor.

- Receptor de líquido de baixa pressão com novo design com retorno de óleo de alta eficiência.
- A compensação de óleo garante o suprimento suficiente de lubrificante de refrigerante. O orifício de retorno de óleo foi cuidadosamente elaborado para garantir um retorno confiável para cada compressor.

3.5.5 Tecnologia de retorno de óleo

O separador de óleo centrífugo apresenta uma eficiência de separação de mais de 99%, enviando o óleo aos compressores no momento certo e eficientemente para garantir o volume de óleo correto do compressor. O acumulador possui um design de grande volume, economizando refrigerante para evitar perda de líquido.Múltiplos orifícios de retorno de óleo garantem que o retorno seja de forma suave.

3.5.6 A tecnologia inteligente aumenta rapidamente o volume do ciclo de refrigerante.

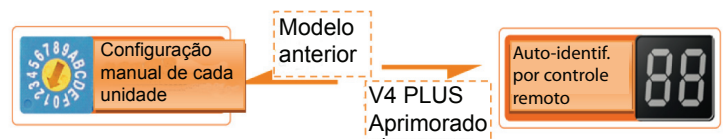
A inicialização suave, a baixa frequência do compressor e a baixa corrente CC reduzem sobrecarga na rede. Ao iniciar o compressor, o sistema opera com alto volume e oferece maior capacidade de aquecimento.

- Inicialização suave do compressor.
- Inicialização suave do sistema de lubrificação.

3.6 Fácil instalação e manutenção

3.6.1 Endereçamento automático

O endereçamento das unidades externas e internas é feito automaticamente pressionando-se o botão do painel ou através da unidade condensadora mestre.

- A unidade externa consegue distribuir automaticamente o endereço para as unidades internas sem nenhuma configuração manual.
- Através do controle remoto com fio e sem fio é possível consultar e modificar qualquer endereço das unidades internas.
- Até 64 unidades internas podem ser conectadas a um sistema e identificadas automaticamente.

3.6.2 Interligação de cabeamento

Apenas uma via de cabeamento de comunicação é necessária entre condensadoras e evaporadoras, bem como o controle central. Dessa forma, fica mais fácil para o usuário configurar o sistema existente com um controle central, simplesmente conectando-o às unidades externas.

- PQE & XYE, apenas um grupo de cabeamento de comunicação do PQE, alcançando tanto a comunicação para a unidade interna quanto externa e rede.
- Comunicação reversível, o controle central pode conectar do lado interno ou externo.

3.6.3 Facilidade de manutenção

- Janela de verificação da placa de quadro elétrico.
  É possível observar diretamente o status de funcionamento a partir do display de LEDs e pressionar diretamente o botão FORCE COOLING / CHECK (REFRIGERAÇÃO FORÇADA / VERIFICAÇÃO).

- Verificação de refrigerante e válvula de serviço para recarga de refrigerante.

- O compressor fica próximo ao painel da unidade e possui válvula de serviço para facilitar a manutenção. O sistema de tubulação interna simplificado facilita o trabalho de manutenção e reduz o tempo de serviço.

4. Modelos

Unidades externas (combinação de unidades):

5. Tabela Referência de combinações das unidades condensadoras

Capacidade (HP)	Combinação Padrão		Combinação de Alta Eficiência		Nº Máximo de Conexões de Unidades Internas
	Modelo	Tipo de Combinação	Modelo	Tipo de Combinação	
8	MDV-08W/DDN1(B)	8HP×1	MDV-08W/DDN1(B)	8HP×1	13
10	MDV-10W/DDN1(B)	10HP×1	MDV-10W/DDN1(B)	10HP×1	16
12	MDV-12W/DDN1(B)	12HP×1	MDV-12W/DDN1(B)	12HP×1	20
14	MDV-14W/DDN1(B)	14HP×1	MDV-14W/DDN1(B)	14HP×1	23
16	MDV-16W/DDN1(B)	16HP×1	MDV-16W/DDN1(B)	8HP+8HP	26
18	MDV-18W/DDN1(B)	8HP+10HP	MDV-18W/DDN1(B)	8HP+10HP	29
20	MDV-20W/DDN1(B)	10HP+10HP	MDV-20W/DDN1(B)	8HP+12HP	33
22	MDV-22W/DDN1(B)	10HP+12HP	MDV-22W/DDN1(B)	10HP+12HP	36
24	MDV-24W/DDN1(B)	10HP+14HP	MDV-24W/DDN1(B)	8HP×3	39
26	MDV-26W/DDN1(B)	10HP+16HP	MDV-26W/DDN1(B)	8HP×2+10HP	43
28	MDV-28W/DDN1(B)	14HP×2	MDV-28W/DDN1(B)	8HP×2+12HP	46
30	MDV-30W/DDN1(B)	14HP+16HP	MDV-30W/DDN1(B)	8HP+10HP+12HP	50
32	MDV-32W/DDN1(B)	16HP×2	MDV-32W/DDN1(B)	8HP×4	53
34	MDV-34W/DDN1(B)	10HP×2+14HP	MDV-34W/DDN1(B)	8HP×3+10HP	56
36	MDV-36W/DDN1(B)	10HP×2+16HP	MDV-36W/DDN1(B)	8HP×3+12HP	59
38	MDV-38W/DDN1(B)	10HP+12HP+16HP	MDV-38W/DDN1(B)	8HP×2+10HP+12HP	63
40	MDV-40W/DDN1(B)	10HP+14HP+16HP	MDV-40W/DDN1(B)	8HP×2+12HP×2	64
42	MDV-42W/DDN1(B)	14HP×3	MDV-42W/DDN1(B)	8HP+10HP+12HP×2	64
44	MDV-44W/DDN1(B)	14HP×2+16HP	MDV-44W/DDN1(B)	8HP+12HP×3	64
46	MDV-46W/DDN1(B)	14HP+16HP×2	MDV-46W/DDN1(B)	10HP+12HP×3	64
48	MDV-48W/DDN1(B)	16HP×3	MDV-48W/DDN1(B)	12HP×4	64
50	MDV-50W/DDN1(B)	8HP+10HP+16HP×2	MDV-50W/DDN1(B)	12HP×3+14HP	64
52	MDV-52W/DDN1(B)	10HP×2+16HP×2	MDV-52W/DDN1(B)	12HP×3+16HP	64
54	MDV-54W/DDN1(B)	10HP+12HP+16HP×2	MDV-54W/DDN1(B)	12HP×2+14HP+16HP	64
56	MDV-56W/DDN1(B)	10HP+14HP+16HP×2	MDV-56W/DDN1(B)	12HP×2+16HP×2	64
58	MDV-58W/DDN1(B)	14HP×3+16HP	MDV-58W/DDN1(B)	12HP+14HP+16HP×2	64
60	MDV-60W/DDN1(B)	14HP×2+16HP×2	MDV-60W/DDN1(B)	12HP+16HP×3	64
62	MDV-62W/DDN1(B)	14HP+16HP×3	MDV-62W/DDN1(B)	14HP+16HP×3	64
64	MDV-64W/DDN1(B)	16HP×4	MDV-64W/DDN1(B)	16HP×4	64

6. Capacidades das Unidades Internas

A fonte de alimentação de todas as unidades internas é monofásica, 220-240V 60Hz.

Capacidade (kW)	1.8	2.2	2.8	3.6	4.5	5.6	7.1	8	9	10	11.2	12.5	14	16	20	25	28	40	45
BTU/H	61 00	75 00	96 00	123 00	154 00	191 00	242 00	273 00	307 00	341 00	382 00	426 00	478 00	546 00	682 00	853 00	955 00	1365 00	1535 00
Ton	0.45	0.6	0.8	1	1.3	1.6	2	2.3	2.6	2.9	3.2	3.5	4	5	5.7	7.1	8	11	12.3
HP	0.6	0.8	1	1.25	1.6	2	2.5	2.8	3.2	3.6	4	4.5	5	6	7	9	10	14	16
INDEX	18	22	28	36	45	56	71	80	90	100	112	123	140	160	200	250	280	400	450
Cassete 1-via			√	√	√	√	√												
Cassete 2-vias		√	√	√	√	√	√												
Tipo Cassete 4-vias Compacto		√	√	√	√														
Cassete 4-vias			√	√	√	√	√	√	√	√	√		√						
Dutado de baixa pressão	√	√	√	√	√	√													
Dutado slim média pressão		√	√	√															
Tipo Unidade Dutado A5		√	√	√	√	√	√	√	√		√		√						
Dutado de alta pressão							√	√	√		√		√	√				√	√
Piso teto				√	√	√	√	√	√		√		√	√					
Hi Wall (Tipo S)		√	√	√	√	√													
Hi Wall (Tipo C)		√	√	√	√	√													
Hi Wall (Tipo R)							√	√	√										
Processamento ar externo												√	√		√	√	√		
Hi Wall R3							√	√	√										

7. Aparência externa e nomes de modelo das unidades internas

Aparência externa	Modelo Nome	Aparência externa	Modelo Nome
Cassete 1 via	MDV-D28Q1/N1-C MDV-D36Q1/N1-C MDV-D45Q1/N1-C MDV-D56Q1/N1-C MDV-D71Q1/N1-C	Cassete 2 vias	MDV-D22Q2/VN1-C MDV-D28Q2/VN1-C MDV-D36Q2/VN1-C MDV-D45Q2/VN1-C MDV-D56Q2/VN1-C MDV-D71Q2/VN1-C
Cassete 4 vias compacto	MDV-D22Q4/VN1-A3 MDV-D28Q4/VN1-A3 MDV-D36Q4/VN1-A3 MDV-D45Q4/VN1-A3	Tipo cassete 4 vias	MDV-D28Q4/N1-D MDV-D36Q4/N1-D MDV-D45Q4/N1-D MDV-D56Q4/N1-D MDV-D71Q4/N1-D MDV-D80Q4/N1-D MDV-D90Q4/N1-D MDV-D100Q4/N1-D MDV-D112Q4/N1-D MDV-D140Q4/N1-D
Dutado baixa pressão	MDV-D18T3/N1-B MDV-D22T3/N1-B MDV-D28T3/N1-B MDV-D36T3/N1-B MDV-D45T3/N1-B MDV-D56T3/N1-B	Dutado média pressão	MDV-D22T2/N1X-BA5 MDV-D28T2/N1X-BA5 MDV-D36T2/N1X-BA5 MDV-D45T2/N1X-BA5 MDV-D56T2/N1X-BA5 MDV-D71T2/N1X-BA5 MDV-D80T2/N1X-BA5 MDV-D90T2/N1X-BA5 MDV-D112T2/N1X-BA5 MDV-D140T2/N1X-BA5
Dutado alta pressão	MDV-D71T1/VN1-B MDV-D80T1/VN1-B MDV-D90T1/VN1-B MDV-D112T1/VN1-B	Dutado alta pressão	MDV-D140T1/VN1-B MDV-D160T1/VN1-B
Dutado slim média pressão	MDV-D22G/DN1YB MDV-D28G/DN1YB MDV-D36G/DN1YB	Dutado alta pressão e capacidade	MDV-D400T1/N1 MDV-D450T1/N1
Processamento ar externo 100%	MDV-D125T1/VN1-FA MDV-D140T1/VN1-FA	Processamento ar externo 100%	MDV-D200T1/VN1-FA MDV-D250T1/VN1-FA MDV-D280T1/VN1-FA

Piso teto	MDV-D36DL/N1-C MDV-D45DL/N1-C MDV-D56DL/N1-C MDV-D71DL/N1-C MDV-D80DL/N1-C MDV-D90DL/N1-C MDV-D112DL/N1-C MDV-D140DL/N1-C MDV-D160DL/NI-C	Hi Wall (Tipo S)	MDV-D22G/N1-S MDV-D28G/N1-S MDV-D36G/N1-S MDV-D45G/N1-S MDV-D56G/N1-S
Hi Wall (Tipo C)	MDV-D22G/N1YB MDV-D28G/N1YB MDV-D36G/N1YB MDV-D45G/N1YB MDV-D56G/N1YB	Hi Wall R3	MDV-D71G/R3/QN1YB MDV-D80G/R3/QN1YB MDV-D90G/R3/QN1YB

* As especificações, projetos e informações contidas neste manual estão sujeitas a mudanças sem aviso prévio para melhorias de projeto.

PROCEDIMENTO DE SELEÇÃO

1. Introdução

1.1 Procedimento de Seleção - Modelo

Selecione o modelo e calcule a capacidade para cada sistema de acordo com o procedimento mostrado abaixo:

Cálculo da carga térmica de cada ambiente interno, Calcule a carga térmica máxima para cada ambiente, sala ou zona.

Seleção do sistema de ar-condicionado

Selecione o sistema de ar-condicionado ideal para cada ambiente ou zona.

Projeto do sistema de controle

Projete um sistema de controle adequado conforme o sistema de ar-condicionado selecionado.

Seleção preliminar das unidades internas e externas

Faça as seleções preliminares dentro da faixa de adversidade máxima permitida para a capacidade do sistema.

Verifique o comprimento da tubulação e o desnível.

Verifique se o comprimento da tubulação de refrigerante e o desnível está dentro das faixas permitidas.

Cálculo da capacidade correta da unidade externa

Utilize o coeficiente de correção da capacidade para o modelo selecionado, condições de temperatura externa, comprimento da tubulação e desnível máximo.

Cálculo da capacidade real de cada unidade interna

Calcule a relação de adversidade das unidades interna/externa com base na capacidade total da unidade externa corrigida e na capacidade total corrigida de todas as unidades internas no mesmo sistema.

Verifique novamente a capacidade real de cada unidade interna.

Se a capacidade for inadequada, verifique novamente as combinações de unidades.

1.2 Seleção da Unidade Interna

Verifique nas TABELAS DE CAPACIDADE DA UNIDADE INTERNA as temperaturas interna e externa de BS e BU. Selecione a unidade em que a capacidade seja a mais próxima possível ou maior que a carga térmica máxima.

Nota:

A capacidade da unidade interna está sujeita a mudanças dependendo da combinação. A capacidade real precisa ser calculada de acordo com a combinação utilizando-se a tabela de capacidades da unidade externa.

1.2.1 Cálculo da capacidade real da unidade interna

Uma vez que a capacidade do sistema muda de acordo com as condições de temperatura, o comprimento da tubulação, o desnível equivalente e diversos outros fatores, selecione o modelo correto levando sempre em conta todos os valores de correção de acordo com cada fator. Ao selecionar o modelo, calcule as capacidades corrigidas da unidade externa e de cada unidade interna. Use a capacidade da unidade externa corrigida e a capacidade total corrigida de todas as unidades internas para calcular o modelo real de cada unidade interna.

Encontre o coeficiente de correção de capacidade da unidade interna para os seguintes itens:

- Correção de capacidade para as condições de temperatura da unidade interna.
  A partir do gráfico de características de capacidade, use a temperatura interna para encontrar o coeficiente de correção.
- Relação de distribuição de capacidade baseada no comprimento da tubulação da unidade interna e desnível.
- Primeiro, da mesma forma que com a unidade externa, use o comprimento equivalente da tubulação e o desnível de cada unidade interna para encontrar o coeficiente de correção a partir do gráfico de características de mudança de capacidade.

1.3 Seleção da Unidade Externa

As combinações permitidas são indicadas na TABELA DE ÍNDICE DE CAPACIDADE TOTAL DE COMBINAÇÕES PARA A UNIDADE INTERNA.

De forma geral, a unidade externa pode ser selecionada através da localização da unidade, do zoneamento e da ocupação dos ambientes internos.

A combinação da unidade interna e externa é determinada pela soma do índice de capacidade da unidade interna com valor recomendado próximo ou menor do que 100% da capacidade total da unidade externa. Entre 8 e 16 unidades internas podem ser conectadas a um único módulo. Recomenda-se selecionar uma unidade externa maior se o espaço de instalação for suficientemente grande.

Se a adversidade de conexão for maior que 100%, a seleção da unidade interna deverá ser revista utilizando-se a capacidade real de cada unidade interna.

TABELA DO ÍNDICE DE CAPACIDADE TOTAL DAS COMBINAÇÕES DE UNIDADES INTERNAS

Unidade Externa	Adversidade da unidade interna (kW)								
	130%	**120%**	**110%**	**100%**	**90%**	**80%**	**70%**	**60%**	**50%**
8HP	32.8	30.2	27.7	25.2	22.7	20.1	17.2	15.1	12.6
10HP	36.4	33.6	30.8	28.0	25.2	22.4	19.6	16.8	14.0
12HP	43.6	40.2	36.9	33.5	30.2	26.8	23.5	20.2	16.8
14HP	52.0	48.0	44.0	40.0	36.0	32.0	28.0	24.0	20.0
16HP	58.5	54.0	49.5	45.0	40.5	36.0	31.5	27.0	22.5
18HP	69.2	63.8	58.5	53.2	47.9	42.6	37.2	31.9	26.6
20HP	72.8	67.2	61.6	56.0	50.4	44.8	39.2	33.6	28.0
22HP	80.0	73.8	67.7	61.5	55.4	49.2	43.1	36.9	30.8
24HP	88.4	81.6	74.8	68.0	61.2	54.4	47.6	40.8	34.0
26HP	94.9	87.6	80.3	73.0	65.7	58.4	51.1	43.8	36.5
28HP	102.1	94.2	86.4	78.5	70.7	62.8	55.0	47.1	39.3
30HP	110.5	102.0	93.5	85.0	76.5	68.0	59.5	51.0	42.5
32HP	117.0	108.0	99.0	90.0	81.0	72.0	63.0	54.0	45.0
34HP	124.8	115.2	105.6	96.0	86.4	76.8	67.2	57.6	48.0
36HP	131.3	121.2	111.1	101.0	90.9	80.8	70.7	60.6	50.5
38HP	138.5	127.8	117.2	106.5	95.9	85.2	74.6	63.9	53.3
40HP	146.9	135.6	124.3	113.0	101.7	90.4	79.1	67.8	56.5
42HP	153.4	141.6	129.8	118.0	106.2	94.4	82.6	70.8	59.0
44HP	160.6	148.2	135.9	123.5	111.2	98.8	86.5	74.1	61.8
46HP	169.0	156.0	143.0	130.0	117.0	104.0	91.0	78.0	65.0
48HP	175.5	162.0	148.5	135.0	121.5	108.0	94.5	81.0	67.5
50HP	186.2	171.8	157.5	143.2	128.9	114.6	100.2	85.9	71.6
52HP	189.8	175.2	160.6	146.0	131.4	116.8	102.2	87.6	73.0
54HP	197.0	181.8	166.7	151.5	136.4	121.2	106.1	90.9	75.8
56HP	205.4	189.6	173.8	158.0	142.2	126.4	110.6	94.8	79.0
58HP	211.9	195.6	179.3	163.0	146.7	130.4	114.1	97.8	81.5
60HP	219.1	202.2	185.4	168.5	151.7	134.8	118.0	101.1	84.3
62HP	227.5	210.0	192.5	175.0	157.5	140.0	122.5	105.0	87.5
64HP	234.0	216.0	198.0	180.0	162.0	144.0	126.0	108.0	90.0

TABELA DE ÍNDICE DE CAPACIDADE DA UNIDADE INTERNA

Tamanho da unidade	Índice de capacidade (Btu/h)	Índice de capacidade (kW)
18	6100	1.8
22	7500	2.2
28	9550	2.8
36	122280	3.6
45	15350	4.5
56	19110	5.6
71	24230	7.1
80	27300	8.0
90	30710	9.0
112	38220	11.2
140	47770	14.0
160	545590	16
200	68210	20
250	85300	25
280	95540	28
400	136520	40
450	153580	45

1.3.1 Dado de Desempenho Real

- Use as TABELAS DE CAPACIDADE DA UNIDADE EXTERNA.
- Determine a tabela correta de acordo com o modelo da unidade externa e a adversidade de ligação.
- Consulte a tabela na dada temperatura interna e externa e encontre a capacidade da unidade externa e a potência produzida. A capacidade da unidade interna individual (potência produzida) pode ser calculada da seguinte forma:

  IUC=OUC × INX/TNX

  IUC: Capacidade de cada unidade interna

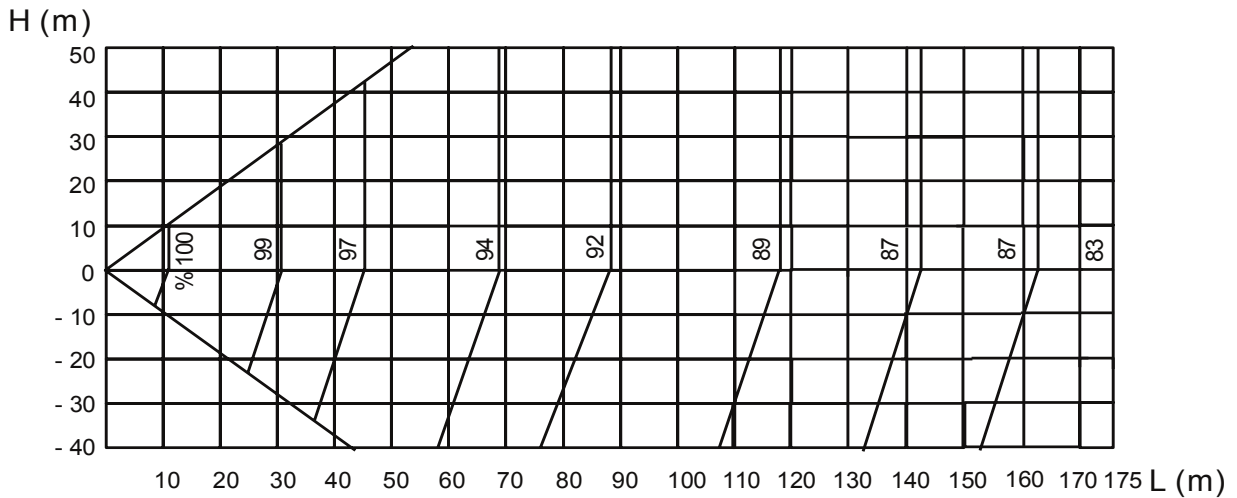
  OUC: Capacidade das unidades externas

  INX: Índice de capacidade de cada unidade interna

  TNX: Índice de capacidade total
- Após, corrija a capacidade da unidade interna de acordo com o comprimento da tubulação.
- Se a capacidade corrigida for menor que a carga, o tamanho da unidade interna precisa ser aumentado, portanto, repita o mesmo procedimento de seleção.

1.4 Variação na capacidade de acordo com o comprimento da tubulação de refrigerante

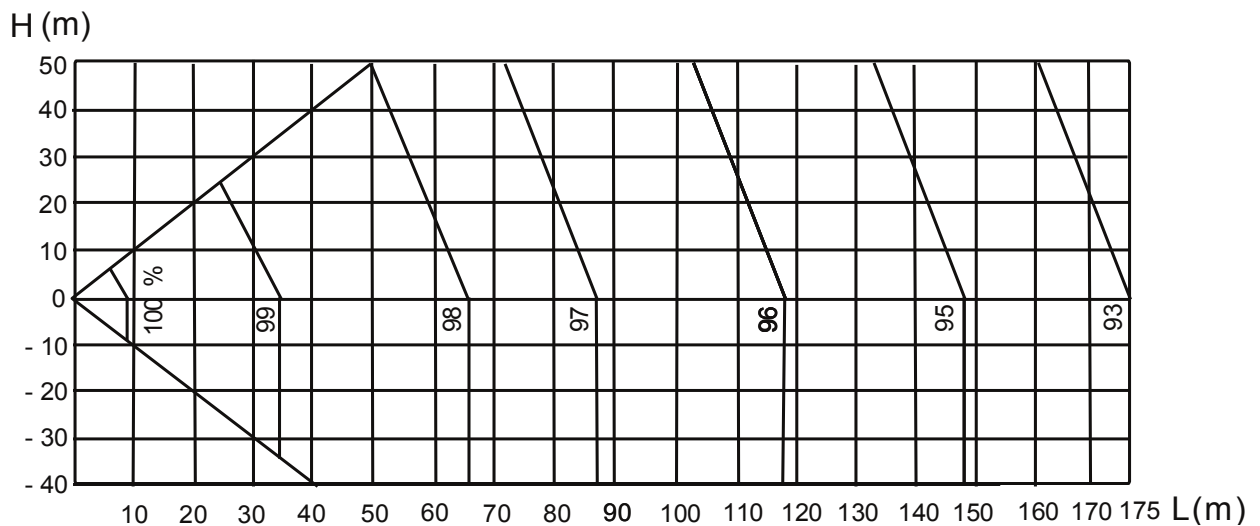
1.4.1 Modificação da capacidade de refrigeração

Coeficiente de modificação de acordo com o comprimento e desnível da tubulação:

L: Comprimento equivalente da tubulação

H: Desnível entre unidade externa e unidade interna.

Dados positivos significam que a unidade externa está a cima da interna. Dados negativos significam que a unidade externa está a baixo da interna.

1.4.2 Modificação da capacidade de aquecimento

Coeficiente de modificação de acordo com o comprimento e desnível da tubulação:

L: Comprimento equivalente da tubulação

H: Desnível entre unidade externa e unidade interna.

Dados positivos significam que a unidade externa está a cima da interna. Dados negativos significam que a unidade externa está a baixo da interna.

2. Exemplo de Seleção do Sistema (com base na carga térmica de refrigeração)

2.1 Condições

Condição de projeto - temperaturas (Refrigeração: Interna 20°C (BU), Externa 35°C (BS))

Carga térmica de refrigeração

Localização	Ambiente A	Ambiente B	Ambiente C	Ambiente D	Ambiente E	Ambiente F
Carga Btu/h (kW)	7170 (2.1)	9559 (2.8)	11900 (3.5)	15700 (4.6)	19790 (5.8)	24570 (7.2)

Fonte de alimentação: Unidade Externa 220V-3F-60Hz, Unidade Interna 220~240V-1F-60Hz.

Comprimento equivalente da tubulação: 50m

Desnível: 30m

2.2 Seleção da unidade interna

Selecione a capacidade adequada à condição 'Interna 20°C (BU), Externa 35°C (BS)' utilizando a tabela de capacidade da unidade. O resultado selecionado está a seguir: (Considerando-se que seja uma unidade do tipo dutado).

Localização	Ambiente A	Ambiente B	Ambiente C	Ambiente D	Ambiente E	Ambiente F
Carga Btu/h (kW)	7170 (2.1)	9559 (2.8)	11900 (3.5)	15700 (4.6)	19790 (5.8)	24570 (7.2)
Tamanho da unidade	22	28	36	45	56	71
Capacidade Btu/h (kW)	7850 (2.3)	9900 (2.9)	12600 (3.7)	16400 (4.8)	20500 (6.0)	25600 (7.5)

2.3 Seleção da unidade externa

2.3.1 Considere a combinação de unidade interna e externa conforme abaixo:

a. Calcule a capacidade nominal total das unidades internas na combinação de acordo com a tabela acima:

2,2 × 1 +2,8 × 1+ 3,6 × 1 +4,5 × 1+ 5,6 × 1 + 7,1 × 1 = 88000Btu/h (25.8kW)

b. Selecione a unidade externa de acordo com a carga encontrada:

MDV-10W/DDN1(B), que possui capacidade de refrigeração nominal: 95500Btu/h (28kW)

Calcule a adversidade entre a. e b.:

88000 / 95500 = 92%

(a/b) x 100 = 92%

2.3.2 Resultado

Como a proporção está dentro da faixa permitida de adversidade entre 50~130%, o selecionamento está correto e poderá seguir adiante.

2.3.3 Cálculo da capacidade real conforme combinação das unidades internas

Para uma adversidade de 92%, calcule a capacidade real de refrigeração da unidade externa (MDV-10W/DDN1(B)).

90900Btu/h (26.65kW) a 90% da capacidade

(Temperatura interna: BU 68°F(20°C), Temperatura externa:BS 95°F(35°C))

101000Btu/h (29.61kW) a 100% da capacidade

(Temperatura interna: BU 68°F(20°C),Temperatura externa: BS 95°F(35°C))

A seguir calcule a capacidade da unidade externa de acordo com índice de 92% de adversidade:

Exemplo: 90900 + {(101000 - 90900) /10} × 2 = 92900Btu/h (26.65 + {(29.61 - 26.65) / 10} × 2= 27.24 kW);

- Temperaturas em modo refrigeração da unidade externa (MDV-10W/DDN1(B)): BS 95°F(35°C)
- Coeficiente de modificação da capacidade conforme o comprimento equivalente da tubulação de 50m e desnível de 30m: 0.958
- Capacidade real corrigida em modo refrigeração de cada unidade interna

  MDV-D22T2: 92900 × 75100/88000 × 0.958 = 75952Btu/h (27.24 × 22/258 × 0.958 = 2.22 (kW))

  MDV-D28T2: 92900 × 95500/88000 × 0.958 = 96600Btu/h (27.24 × 28/258 × 0.958 = 2.83 (kW))

  MDV-D36T2: 92900 × 12300/88000 × 0.958 = 12400Btu/h (27.24 × 36/258 × 0.958 = 3.64 (kW))

  MDV-D45T2: 92900 × 15400/88000 × 0.958 = 15500Btu/h (27.24 × 45/258 × 0.958 = 4.55 (kW))

  MDV-D56T2: 92900 × 19110/88000 × 0.958 = 19300Btu/h (27.24 × 56/258 × 0.958 = 5.66 (kW))

  MDV-D71T2: 92900 × 24200/88000 × 0.958 = 24500Btu/h (27.24 × 71/258 × 0.958 = 7.18 (kW))

Localização	Ambiente A	Ambiente B	Ambiente C	Ambiente D	Ambiente E	Ambiente F
Carga Btu/h (kW)	7170 (2.1)	9559 (2.8)	11900 (3.5)	15700 (4.6)	19790 (5.8)	24570 (7.2)
Tamanho da unidade	22	28	36	45	56	71
Capacidade Btu/h (kW)	7570 (2.3)	9660 (2.83)	12420 (3.64)	15520 (4.55)	19300 (5.66)	24500 (7.18)

2.4 Conclusão

De modo geral, o resultado encontrado deve ser aceitável de acordo com as condições do projeto, caso esteja de acordo o processo de seleção estará concluído. Mas se você achar que este resultado não é aceitável, é recomendado que se repita o processo acima.

Considerações:

Nesta amostragem, não consideramos o índice de modificação de capacidade em aquecimento e utilizamos 1.0 como índice.

Para maiores detalhes sobre efeito de fatores como a temperatura de bulbo seco/úmido do ambiente externo/interno, por favor consultar a tabela de performance das unidades internas e externas.

ESPECIFICAÇÃO & PERFORMANCE – UNIDADES EXTERNAS

1. Especificações

Modelos 220V

Modelo			MDV-08W/DDN1(B)	MDV-10W/DDN1(B)	MDV-12W/DDN1(B)
Alimentação		V-Ph-Hz	220V 3Ph ~ 60Hz	220V 3Ph ~ 60Hz	220V 3Ph ~ 60Hz
Refrigeração (*1)	Capacidade	W	25200	28000	33500
		Btu/h	86000	95500	114300
	Entrada	W	5874	7198	9054
	COP (Plena carga)	W/W	4.29	3.89	3.7
Aquecimento (*2)	Capacidade	W	27000	31500	37500
		Btu/h	92100	107500	128000
	Entrada	W	6150	7608	8992
	COP (Plena carga)	W/W	4.39	4.14	4.17
Consumo máximo		W	12356	12450	12390
Corrente máxima		A	32.2	36.6	38.5
Compressor Inverter	Quantidade		1	1	1
	Tipo		Inversor CC	Inversor CC	Inversor CC
	Potência	W	3665	3665	3665
	Alimentação	V-Ph-Hz	220V,3Ph~, 60Hz	220V,3Ph~, 60Hz	220V,3Ph~, 60Hz
	Resistência de carter	W	27.6	27.6	27.6
	Óleo refrigerante	(ml)	FVC68D / (1200)	FVC68D / (1200)	FVC68D / (1200)
Compressor fixo	Quantidade		1	1	1
	Tipo		Scroll	Scroll	Scroll
	Potência	W	6180	6180	6180
	Alimentação	V-Ph-Hz	220V, 3Ph~,60Hz	220V, 3Ph~,60Hz	220V, 3Ph~,60Hz
	Corrente (LRA)	A	116	116	116
	Tipo de protetor térmico		Interno	Interno	Interno
	Resistência de carter	W	27.6	27.6	27.6
	Óleo refrigerante	(ml)	FVC68D / (500)	FVC68D / (500)	FVC68D / (500)
Motor do ventilador	Tipo		Inversor CC	Inversor CC	Inversor CC
	Quantidade		1	1	2
	Classe de isolamento		E	E	E
	Classe de segurança		IPX4	IPX4	IPX4
	Consumo	W	638	638	505×2
	Potência	W	750	750	750
	Corrente nominal	A	4.8	4.8	3.28×2
	Velocidade	r/min	860	860	1056
Ventilador	Tipo		Axial	Axial	Axial
	Quantidade		1	1	2
	Dimensão (dia. x alt.)	(mm)	(700×202)	(700×202)	(560×189)
	Quantidades de pás de cada ventilador		3	3	3/4
Serpentina do condensador	Número de filas		2	2	2
	Espaçamento da aleta	(mm)	(1.6)	(1.6)	(1.6)
	Tipo de aleta		Alumínio hidrófilo	Alumínio hidrófilo	Alumínio hidrófilo
	Dia. externo do tubo	in.(mm)	5/16(ø 7,94)	5/16(ø 7,94)	5/16(ø 7,94)
	Tipo de tubo		Com ranhura interna	Com ranhura interna	Com ranhura interna
Vazão de ar no condensador		CFM(m^3/h)	6880(11700)	6880(11700)	8829(15000)
Pressão estática disponível		Pa	0~20 (padrão) 20~40 (opcional fábrica)	0~20 (padrão) 20~40 (opcional fábrica)	0~20 (padrão) 20~40 (opcional fábrica)
Nível de ruído externo(*3)		dB(A)	57	57	59

Modelo			MDV-08W/DDN1(B)	MDV-10W/DDN1(B)	MDV-12W/DDN1(B)
Unidade externa	Dimensão (L x A x P)	(mm)	(960×1615×765)	(960×1615×765)	(1250×1615×765)
	Embalagem (L x A x P)	(mm)	(1025×1790×830)	(1025×1790×830)	(1310x1790x825)
	Peso líquido/bruto	lbs.(Kg)	560/573(245/260)	560/573(245/260)	606/705.5(275/320)
Tipo de refrigerante / carga		Kg	R410A/ 10	R410A/ 10	R410A/ 12
Válvula de expansão			EXV	EXV	EXV
Pressão de operação		MPa	4.4/2.6	4.4/2.6	4.4/2.6
Tubulação de refrigerante	Lado do líquido	in.(mm)	Ø1/2 (Ø12.7)	Ø1/2 (Ø12.7)	Ø1/2 (Ø12.7)
	Lado do gás	in.(mm)	Ø1 (Ø25.4)	Ø1 (Ø25.4)	Ø1 (Ø25.4)
	Tubo de compensação de óleo	in.(mm)	Ø1/4 (Ø6,4)	Ø1/4 (Ø6,4)	Ø1/4 (Ø6,4)
	Distância total da tubulação (<30HP)	(m)	(350)	(350)	1148.3(350)
	Distância total da tubulação (≥30HP)	(m)	(500)	(500)	1640.4(500)
	Maior distância admissível (real)	(m)	(150)	(150)	492.1(150)
	Maior distância admissível (equivalente)	(m)	(175)	(175)	574.1(175)
	Distância mais longa equivalente da tubulação a partir da 1º. derivação	(m)	(40)	(40)	(40)
	Desnível máximo (Condensadora acima)	(m)	(70)*	(70)*	(70)*
	Desnível máximo (Condensadora abaixo)	(m)	(70)	(70)	(70)
	Desnível máximo entre unidades internas	(m)	(15)	(15)	(15)
Fiação de conexão	Fiação de alimentação	mm^2	4×16+16(L≤(20m)); 4×25+16(L≤(50m))	4×16+16(L≤(20m)); 4×25+16(L≤(50m))	4×16+16(L≤(20m)); 4×25+16(L≤(50m))
	Fiação de controle	mm^2	AF 3 X 18 AWG	AF 3 X 18 AWG	AF 3 X 18 AWG
Faixa operacional - Refrigeração		(°C)	-5°C–48°C	-5°C–48°C	-5°C–48°C
Faixa operacional - aquecimento		(°C)	-20°C–21°C	-20°C–21°C	-20°C–21°C

Notas:

1. Condições de Refrigeração: temp. interna: BS 27°C, BU 19°C temp. externa: BS 35°C comprimento equivalente: 5m, desnível: 0m.
2. Condições de aquecimento: temp. interna: BS 20°C, BU 15°C temp. externa: BU 7°C comprimento do tubo equivalente: 5m, desnível: 0ft.(0m).
3. Níveis de ruído: Valor de conversão em câmara anecoica, medido no ponto de 1 m em frente à unidade a uma altura de 1,3 m. Durante a operação real, esses valores ficam normalmente um pouco mais altos devido às condições do ambiente.
4. É a dimensão dos tubos de conexão entre a união da primeira derivação e externa quando o comprimento máximo equivalente da tubulação for menor que 90 m.
5. Os dados acima podem ser alterados sem aviso prévio para melhorias futuras na qualidade e desempenho.
6. *As diferença de nível acima de 50m não são padrão, mas estão disponíveis mediante solicitação (customização).

Modelo			MDV-400(14)W/DDN1(B)	MDV-450(16)W/DDN1(B)
Alimentação		V-Ph-Hz	220V 3Ph ~ 60Hz	220V 3Ph ~ 60Hz
Refrigeração (*1)	Capacidade	W	40000	45000
		Btu/h	136500	153500
	Entrada	W	12307	14019
	COP (Plena carga)	W/W	3.25	3.21
Aquecimento (*2)	Capacidade	W	45000	50000
		Btu/h	153500	170600
	Entrada	W	11194	12788
	COP (Plena carga)	W/W	4.02	3.91
Consumo máximo		W	19200	19200
Corrente máxima		A	54.1	59
Compressor inverter	Quantidade		1	1
	Tipo		Inversor CC	Inversor CC
	Potência	W	3665	3665
	Alimentação	V-Ph-Hz	200-220V,3Ph~, 60Hz	200-220V,3Ph~, 60Hz
	Resistência de carter	W	27.6	27.6
	Óleo refrigerante	(ml)	FVC68D / (1200)	FVC68D / (1200)
Compressor fixo	Quantidade		2	2
	Tipo		Scroll fixo	Scroll fixo
	Potência	W	6180x2	6180x2
	Alimentação	V-Ph-Hz	220V, 3Ph~,60Hz	220V, 3Ph~,60Hz
	Corrente (LRA)	A	116	116
	Tipo de protetor térmico		Interno	Interno
	Resistência de carter	W	27.6×2	27.6×2
	Óleo refrigerante	(ml)	FVC68D /(500×2)	FVC68D /(500×2)
Motor do ventilador	Tipo		Inversor CC	Inversor CC
	Quantidade		2	2
	Classe de isolamento		E	E
	Classe de segurança		IPX4	IPX4
	Consumo	W	505×2	505×2
	Potência	W	750×2	750×2
	Corrente nominal	A	3.28×2	3.28×2
	Velocidade	r/min	1056	1056
Ventilador	Tipo		Axial	Axial
	Quantidades do ventilador		2	2
	Dimensão (dia. x alt.)	in.(mm)	(560×189)	(560×189)
	Quantidade de pás de cada ventilador		3/4	3/4
Serpentina do condensador	Número de filas		2	2
	Espaçamento da aleta	(mm)	(1.6)	(1.6)
	Tipo de aleta (código)		Alumínio hidrófilo	Alumínio hidrófilo
	Dia. externo do tubo	in.(mm)	5/16(Ø7,94)	5/16(Ø7,94)
	Tipo de tubo		Com ranhura interna	Com ranhura interna
Vazão de ar no condensador		CFM(m^3/h)	8829(15000)	8829(15000)
Pressão estática disponível		Pa	0~20 (padrão) 20~40 (opcional fábrica)	0~20 (padrão) 20~40 (opcional fábrica)
Nível de ruído (*3)		dB(A)	60	60
Unidade externa	Dimensão (L x A x P)	(mm)	(1250×1615×765)	(1250*1615*765)
	Embalagem (L x A x P)	(mm)	(1310*1790*825)	(1310*1790*825)
	Peso líquido / bruto	(kg)	(325/345)	(325/345)

Modelo			MDV-400(14)W/DDN1(B)	MDV-450(16)W/DDN1(B)
Tipo de refrigerante / carga		Kg	R410A/ 15	R410A/ 15
Válvula de expansão			EXV	EXV
Pressão de operação		MPa	4.4/2.6	4.4/2.6
Tubulação de refrigerante	Lado do líquido	in.(mm)	ø 5/8 (ø15,9)	ø 5/8 (ø 15,9)
	Lado do gás	in.(mm)	ø 1-1/4(ø 31.8)	ø 1-1/4(ø 31.8)
	Tubo de compensação de óleo	in.(mm)	ø1/4 (ø 6,4)	ø 1/4 (ø 6,4)
	Distância total da tubulação (<30HP)	(m)	(350)	(350)
	Distância total da tubulação (≥30HP)	(m)	(500)	(500)
	Maior distância admissível (real)	(m)	(150)	(150)
	Maior distância admissível (equivalente)	(m)	(175)	(175)
	Distância mais longa equivalente da tubulação a partir da 1º. derivação	(m)	(40)	(40)
	Desnível máximo (Condensadora acima)	(m)	(70)	(70)
	Desnível máximo (Condensadora abaixo)	(m)	(70)*	(70)*
	Desnível máximo entre unidades internas	(m)	(15)	(15)
Fiação de conexão	Fiação de alimentação	mm^2	4×25+25(L≤20m); 4×35+25(L≤50m)	4×25+25(L≤20m); 4×35+25(L≤t50m)
	Fiação de comunicação	mm^2	Fiação isolada com 3 núcleos Dia.≥0.75 da fiação	Fiação isolada com 3 núcleos Dia.≥0.75 da fiação
Faixa operacional - Refrigeração		(℃)	-5℃ ─48℃	-5℃ ─48℃
Faixa operacional - aquecimento		(℃)	-20℃ ─21℃	-20℃ ─21℃

Notas:

1. Condições de Refrigeração: temp. interna: BS 27°C, BU 19°C temp. externa: BS 35°C comprimento equivalente: 5m, desnível: 0m.
2. Condições de aquecimento: temp. interna: BS 20°C, BU 15°C temp. externa: BU 7°C comprimento do tubo equivalente: 5m, desnível: 0ft.(0m).
3. Níveis de ruído: Valor de conversão em câmara anecoica, medido no ponto de 1 m em frente à unidade a uma altura de 1,3 m. Durante a operação real, esses valores ficam normalmente um pouco mais altos devido às condições do ambiente.
4. É a dimensão dos tubos de conexão entre a união da primeira derivação e externa quando o comprimento máximo equivalente da tubulação for menor que 90 m.
5. Os dados acima podem ser alterados sem aviso prévio para melhorias futuras na qualidade e desempenho.
6. *As diferença de nível acima de 50m não são padrão, mas estão disponíveis mediante solicitação (customização).

Modelos 380V

Modelo			MDV-08W/DCN1(B)	MDV-10W/DCN1(B)	MDV-12W/DCN1(B)
Alimentação		V-Ph-Hz	380~415V 3Ph ~60Hz	380~415V 3Ph ~60Hz	380~415V 3Ph ~60Hz
Refrigeração (*1)	Capacidade	W	25200	28000	33500
		Btu/h	86000	95500	114300
	Entrada	W	5874	7198	9054
	COP (Plena carga)	W/W	4.29	3.89	3.7
Aquecimento (*2)	Capacidade	W	27000	31500	37500
		Btu/h	92100	107500	128000
	Entrada	W	6150	7608	8992
	COP (Plena carga)	W/W	4.39	4.14	4.17
Consumo máximo		W	12390	12390	12390
Corrente máxima		A	21.5	21.5	21.5
Compressor Inverter	Quantidade		1	1	1
	Tipo		Inversor CC	Inversor CC	Inversor CC
	Potência	W	3665	3665	3665
	Alimentação	V-Ph-Hz	380-415V, 3Ph~,60Hz	380-415V, 3Ph~,60Hz	380-415V, 3Ph~,60Hz
	Resistência de carter	W	27.6	27.6	27.6
	Óleo refrigerante	(ml)	FVC68D / (500)	FVC68D / (500)	FVC68D / (500)
Compressor fixo	Quantidade		1	1	1
	Tipo		Scroll	Scroll	Scroll
	Potência	W	6180	6180	6180
	Alimentação	V-Ph-Hz	380-415V, 3Ph~,60Hz	380-415V, 3Ph~,60Hz	380-415V, 3Ph~,60Hz
	Corrente (LRA)	A	116	116	116
	Tipo de protetor térmico		Interno	Interno	Interno
	Resistência de carter	W	27.6	27.6	27.6
	Óleo refrigerante	(ml)	FVC68D / (500)	FVC68D / (500)	FVC68D / (500)
Motor do ventilador	Tipo		Inversor CC	Inversor CC	Inversor CC
	Quantidade		1	1	2
	Classe de isolamento		E	E	E
	Classe de segurança		IP23	IP23	IP23
	Consumo	W	465±25	465±25	(465±25)x2
	Potência	W	750	750	750x2
	Corrente nominal	A	4.4	4.4	4.4 x 2
	Velocidade	r/min	1000±10	1000±10	(1000±10)x2
Ventilador	Tipo		Axial	Axial	Axial
	Quantidade		1	1	2
	Dimensão (dia. x alt.)	(mm)	(700×202)	(700×202)	(560×189)
	Quantidades de pás de cada ventilador		3	3	3/4
Serpentina do condensador	Número de filas		2	2	2
	Espaçamento da aleta	(mm)	(1.6)	(1.6)	(1.6)
	Tipo de aleta		Alumínio hidrófilo	Alumínio hidrófilo	Alumínio hidrófilo
	Dia. externo do tubo	in.(mm)	5/16(ø 7,94)	5/16(ø 7,94)	5/16(ø 7,94)
	Tipo de tubo		Com ranhura interna	Com ranhura interna	Com ranhura interna
Vazão de ar no condensador		(m^3/h)	11000	11000	12500
Pressão estática disponível		Pa	0~20 (padrão) 20~40 (opcional fábrica)	0~20 (padrão) 20~40 (opcional fábrica)	0~20 (padrão) 20~40 (opcional fábrica)
Nível de ruído externo(*3)		dB(A)	57	57	59

Modelo			MDV-08W/DCN1(B)	MDV-10W/DCN1(B)	MDV-12W/DCN1(B)
Unidade externa	Dimensão (L x A x P)	(mm)	(960×1615×765)	(960×1615×765)	(1250×1615×765)
	Embalagem (L x A x P)	(mm)	(1025×1790×830)	(1025×1790×830)	(1310x1790x825)
	Peso líquido/bruto	(Kg)	245/260	245/260	275/295
Tipo de refrigerante / carga		Kg	R410A/ 10	R410A/ 10	R410A/ 12
Válvula de expansão			EXV	EXV	EXV
Pressão de operação		MPa	4.4/2.6	4.4/2.6	4.4/2.6
Tubulação de refrigerante	Lado do líquido	in.(mm)	Ø1/2 (Ø12.7)	Ø1/2 (Ø12.7)	Ø1/2 (Ø12.7)
	Lado do gás	in.(mm)	Ø1 (Ø25.4)	Ø1 (Ø25.4)	Ø1 (Ø25.4)
	Tubo de compensação de óleo	in.(mm)	Ø1/4 (Ø6,4)	Ø1/4 (Ø6,4)	Ø1/4 (Ø6,4)
	Distância total da tubulação (<30HP)	(m)	(350)	(350)	1148.3(350)
	Distância total da tubulação (≥30HP)	(m)	(500)	(500)	1640.4(500)
	Maior distância admissível (real)	(m)	(150)	(150)	492.1(150)
	Maior distância admissível (equivalente)	(m)	(175)	(175)	574.1(175)
	Distância mais longa equivalente da tubulação a partir da 1º. derivação	(m)	(40)	(40)	(40)
	Desnível máximo (Condensadora acima)	(m)	(70)*	(70)*	(70)*
	Desnível máximo (Condensadora abaixo)	(m)	(50)	(50)	(50)
	Desnível máximo entre unidades internas	(m)	(15)	(15)	(15)
Fiação de conexão	Fiação de alimentação	mm^2	4×10+10(L≤65.6ft(20m)); 4×16+10(L≤164ft(50m))	4×10+10(L≤65.6ft(20m)); 4×16+10(L≤164ft(50m))	4×10+10(L≤65.6ft(20m)); 4×16+10(L≤164ft(50m))
	Fiação de controle	mm^2	Fiação isolada com 3 núcleos Dia: ≥ 0,75	Fiação isolada com 3 núcleos Dia: ≥ 0,75	Fiação isolada com 3 núcleos Dia: ≥ 0,75
Faixa operacional - Refrigeração		°C	-5°C–48°C	-5°C–48°C	-5°C–48°C
Faixa operacional - aquecimento		°C	-20°C –21°C	-20°C –21°C	-20°C –21°C

Notas:

1. Condições de Refrigeração: temp. interna: BS 27°C, BU 19°C temp. externa: BS 35°C comprimento equivalente: 5m, desnível: 0m.
2. Condições de aquecimento: temp. interna: BS 20°C, BU 15°C temp. externa: BU 7°C comprimento do tubo equivalente: 5m, desnível: 0ft.(0m).
3. Níveis de ruído: Valor de conversão em câmara anecoica, medido no ponto de 1 m em frente à unidade a uma altura de 1,3 m. Durante a operação real, esses valores ficam normalmente um pouco mais altos devido às condições do ambiente.
4. É a dimensão dos tubos de conexão entre a união da primeira derivação e externa quando o comprimento máximo equivalente da tubulação for menor que 90 m.
5. Os dados acima podem ser alterados sem aviso prévio para melhorias futuras na qualidade e desempenho.
6. *As diferença de nível acima de 50m não são padrão, mas estão disponíveis mediante solicitação (customização).

Modelo			MDV-14W/DCN1(B)	MDV-16W/DCN1(B)
Alimentação		V-Ph-Hz	380~415V 3Ph ~60Hz	380~415V 3Ph ~60Hz
Refrigeração (*1)	Capacidade	W	40000	45000
		Btu/h	136500	153500
	Entrada	W	12307	14019
	COP (Plena carga)	W/W	3.25	3.21
Aquecimento (*2)	Capacidade	W	45000	50000
		Btu/h	153500	170600
	Entrada	W	11194	12788
	COP (Plena carga)	W/W	4.02	3.91
Consumo máximo		W	17300	17300
Corrente máxima		A	25.57	25.7
Compressor inverter	Quantidade		1	1
	Tipo		Inversor CC	Inversor CC
	Potência	W	3665	3665
	Alimentação	V-Ph-Hz	380-415V,3Ph~, 60Hz	380-415V,3Ph~, 60Hz
	Resistência de carter	W	27.6	27.6
	Óleo refrigerante	(ml)	FVC68D / (500)	FVC68D / (500)
Compressor fixo	Quantidade		2	2
	Tipo		Scroll fixo	Scroll fixo
	Potência	W	4520x2	4520x2
	Alimentação	V-Ph-Hz	220V, 3Ph~,60Hz	220V, 3Ph~,60Hz
	Corrente (LRA)	A	116	116
	Tipo de protetor térmico		Interno	Interno
	Resistência de carter	W	27.6×2	27.6×2
	Óleo refrigerante	(ml)	FVC68D /(500×2)	FVC68D /(500×2)
Motor do ventilador	Tipo		Inversor CC	Inversor CC
	Quantidade		2	2
	Classe de isolamento		E	E
	Classe de segurança		IP23	IP23
	Consumo	W	(465±25)x2	(465±25)x2
	Potência	W	750×2	750×2
	Corrente nominal	A	4.4×2	4.4×2
	Velocidade	r/min	(1000±10)x2	(1000±10)x2
Ventilador	Tipo		Axial	Axial
	Quantidades do ventilador		2	2
	Dimensão (dia. x alt.)	in.(mm)	(560×189)	(560×189)
	Quantidade de pás de cada ventilador		3/4	3/4
Serpentina do condensador	Número de filas		2	2
	Espaçamento da aleta	(mm)	(1.6)	(1.6)
	Tipo de aleta (código)		Alumínio hidrófilo	Alumínio hidrófilo
	Dia. externo do tubo	in.(mm)	5/16(Ø7,94)	5/16(Ø7,94)
	Tipo de tubo		Com ranhura interna	Com ranhura interna
Vazão de ar no condensador		CFM(m^3/h)	8829(15000)	8829(15000)
Pressão estática disponível		Pa	0~20 (padrão) 20~81.8 (opcional fábrica)	0~20 (padrão) 20~81.8 (opcional fábrica)
Nível de ruído (*3)		dB(A)	60	60
Unidade externa	Dimensão (L x A x P)	(mm)	(1250×1615×765)	(1250*1615*765)
	Embalagem (L x A x P)	(mm)	(1310*1790*825)	(1310*1790*825)
	Peso líquido/bruto	(kg)	(325/345)	(325/345)

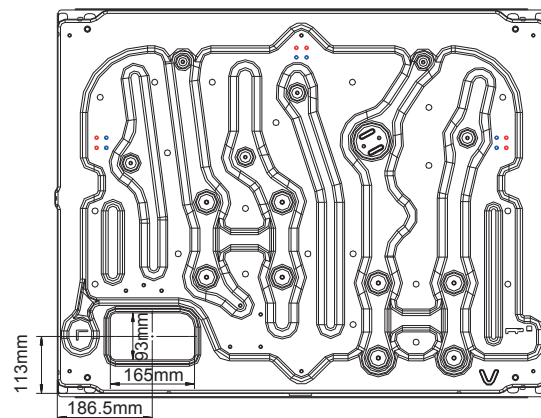
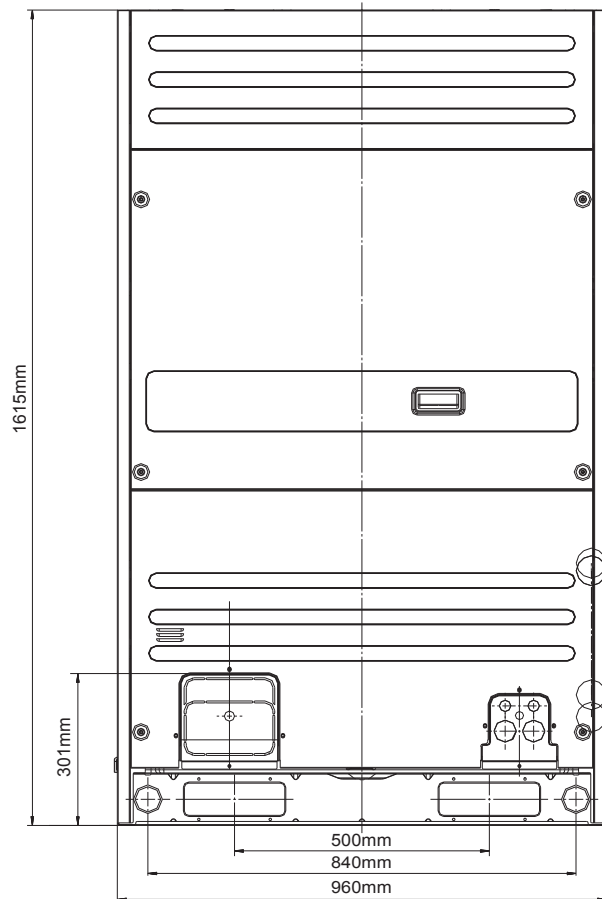
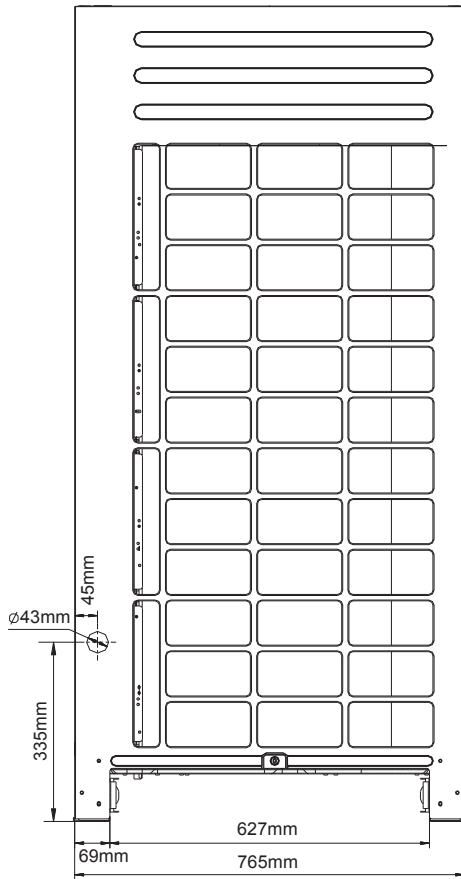
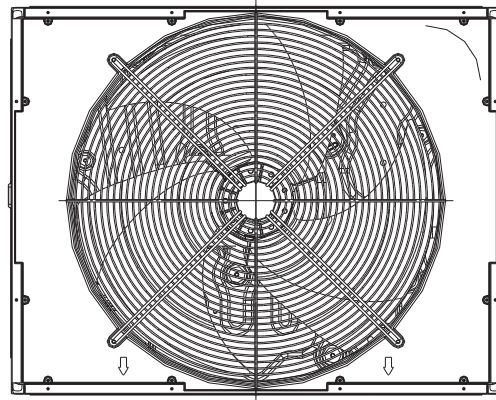
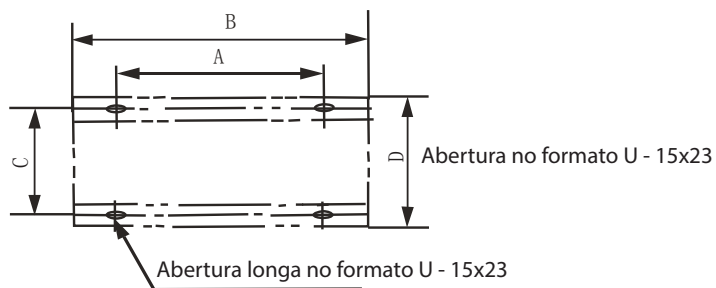
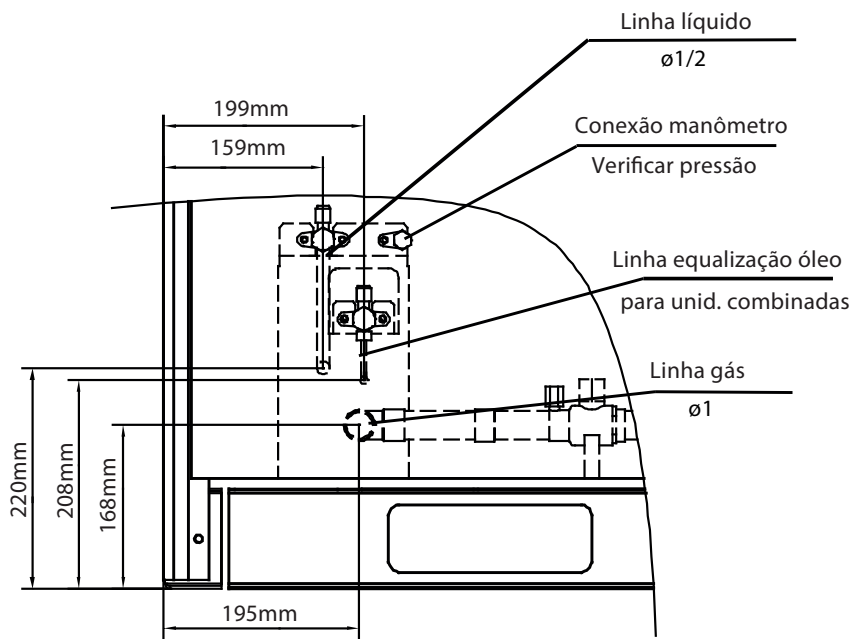
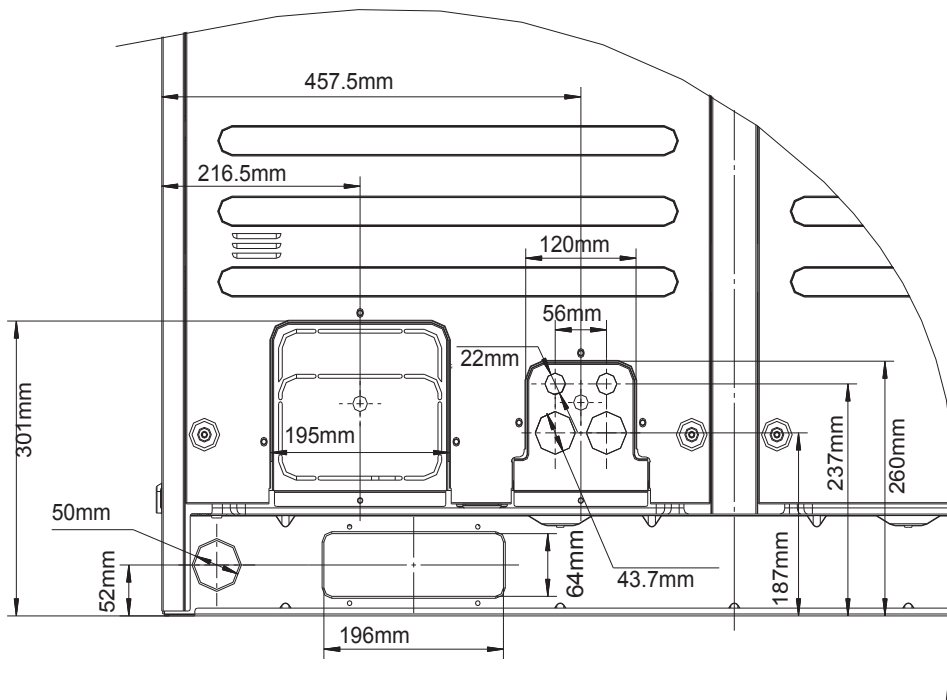
Modelo			MDV-14W/DCN1(B)	MDV-16W/DCN1(B)
Tipo de refrigerante / carga		Kg	R410A/ 15	R410A/ 15
Válvula de expansão			EXV	EXV
Pressão de operação		MPa	4.4/2.6	4.4/2.6
Tubulação de refrigerante	Lado do líquido	in.(mm)	ø 5/8 (ø15,9)	ø 5/8 (ø 15,9)
	Lado do gás	in.(mm)	ø 1-1/4(ø 31.8)	ø 1-1/4(ø 31.8)
	Tubo de compensação de óleo	in.(mm)	ø1/4 (ø 6,4)	ø 1/4 (ø 6,4)
	Distância total da tubulação (<30HP)	(m)	(350)	(350)
	Distância total da tubulação (≥30HP)	(m)	(500)	(500)
	Maior distância admissível (real)	(m)	(150)	(150)
	Maior distância admissível (equivalente)	(m)	(175)	(175)
	Distância mais longa equivalente da tubulação a partir da 1º. derivação	(m)	(40)	(40)
	Desnível máximo (Condensadora acima)	(m)	(70)	(70)
	Desnível máximo (Condensadora abaixo)	(m)	(50)*	(50)*
	Desnível máximo entre unidades internas	(m)	(15)	(15)
Fiação de conexão	Fiação de alimentação	mm^2	4×16+16(L≤65.6ft. (20m)); 4×25+16(L≤164ft.(50m))	4×16+16(L≤65.6ft. (20m)); 4×25+16(L≤164ft.(50m))
	Fiação de comunicação	mm^2	Fiação isolada com 3 núcleos Dia.≥0.75 da fiação	Fiação isolada com 3 núcleos Dia.≥0.75 da fiação
Faixa operacional - Refrigeração		°C	-5°C—48°C	-5°C—48°C
Faixa operacional - aquecimento		°C	-20°C —21°C	-20°C —21°C

Notas:

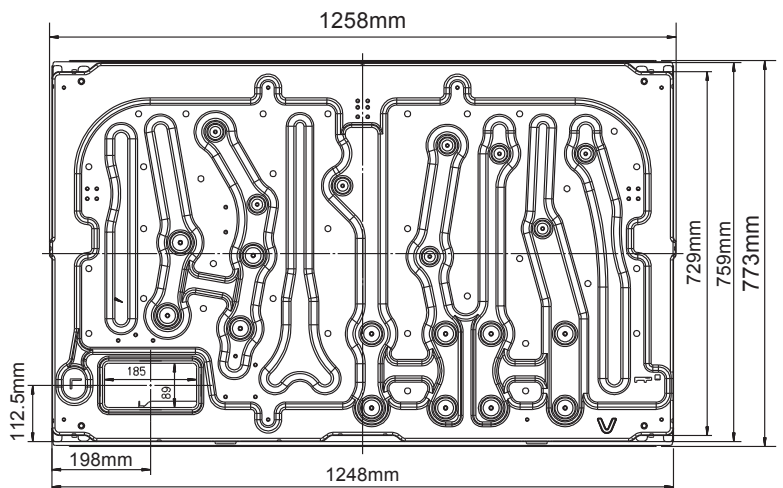
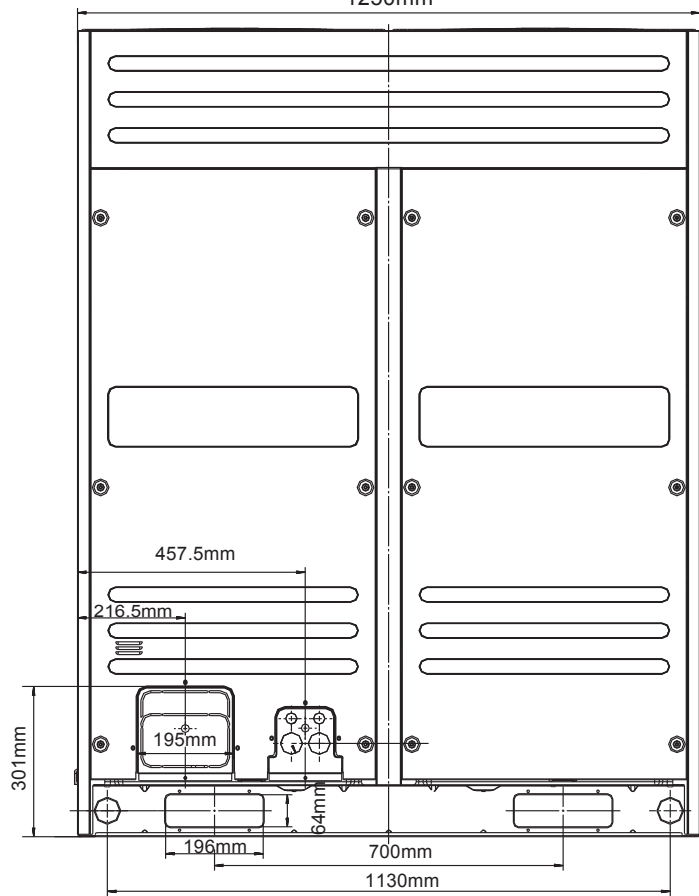
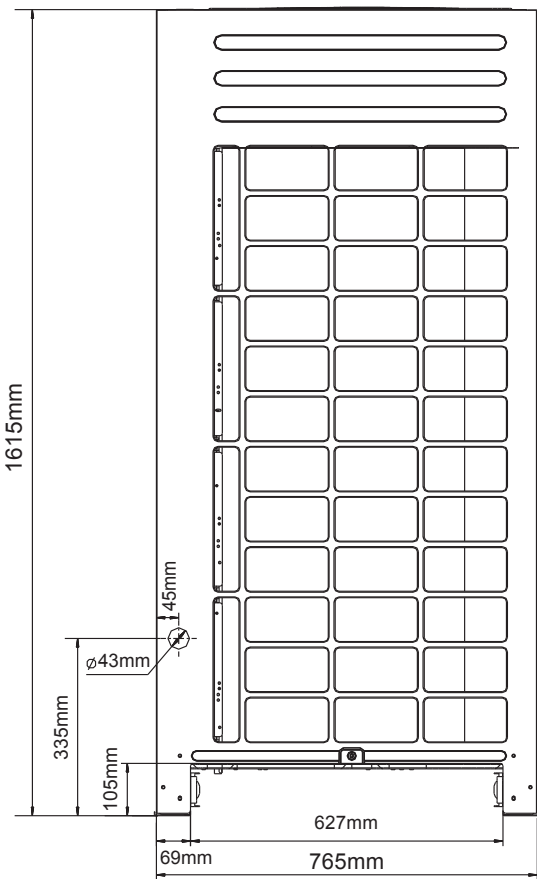
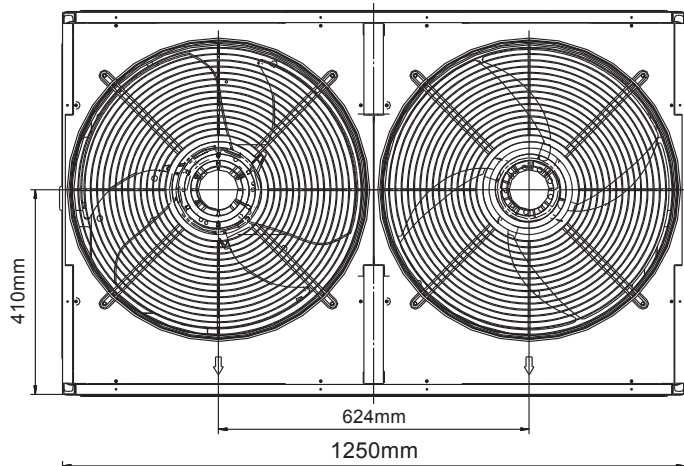
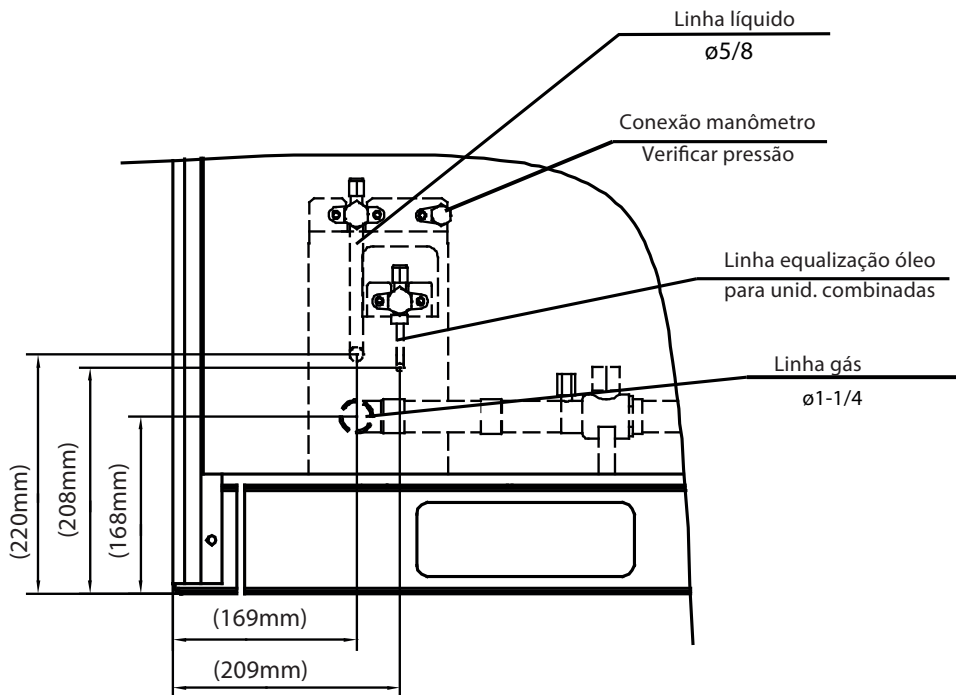
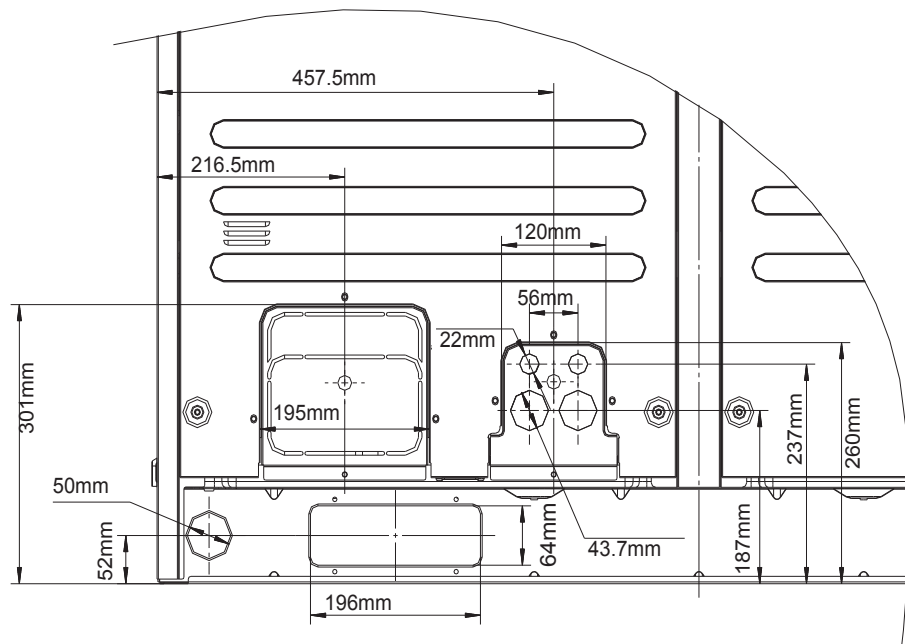
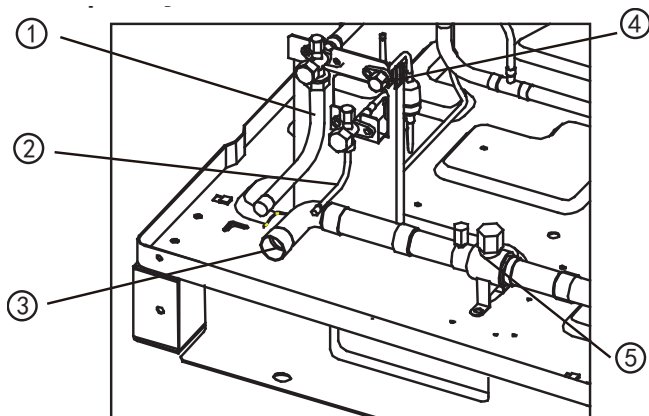
1. Condições de Refrigeração: temp. interna: BS 27°C, BU 19°C temp. externa: BS 35°C comprimento equivalente: 5m, desnível: 0m.
2. Condições de aquecimento: temp. interna: BS 20°C, BU 15°C temp. externa: BU 7°C comprimento do tubo equivalente: 5m, desnível: 0ft.(0m).
3. Níveis de ruído: Valor de conversão em câmara anecoica, medido no ponto de 1 m em frente à unidade a uma altura de 1,3 m. Durante a operação real, esses valores ficam normalmente um pouco mais altos devido às condições do ambiente.
4. É a dimensão dos tubos de conexão entre a união da primeira derivação e externa quando o comprimento máximo equivalente da tubulação for menor que 90 m.
5. Os dados acima podem ser alterados sem aviso prévio para melhorias futuras na qualidade e desempenho.
6. *As diferença de nível acima de 50m não são padrão, mas estão disponíveis mediante solicitação (customização).

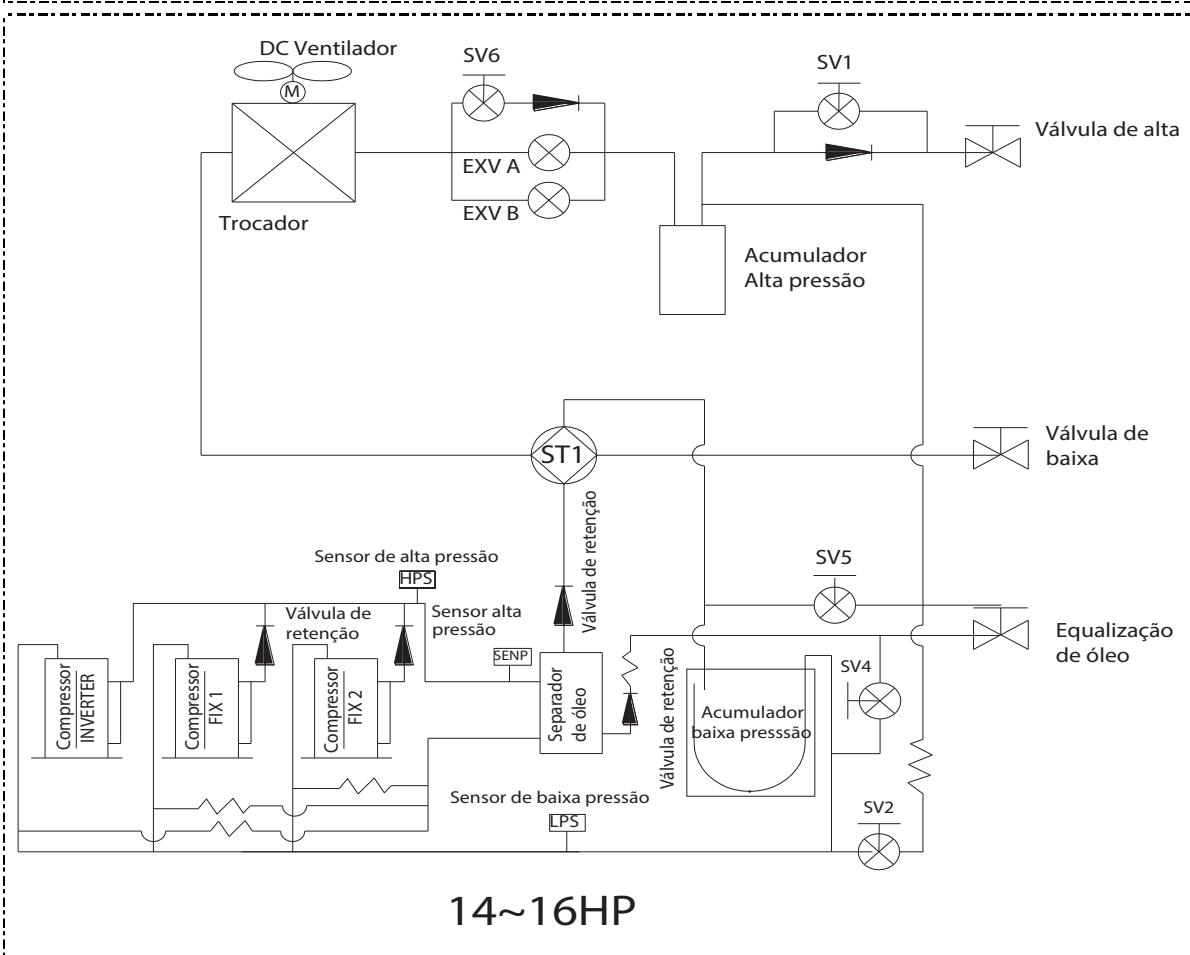
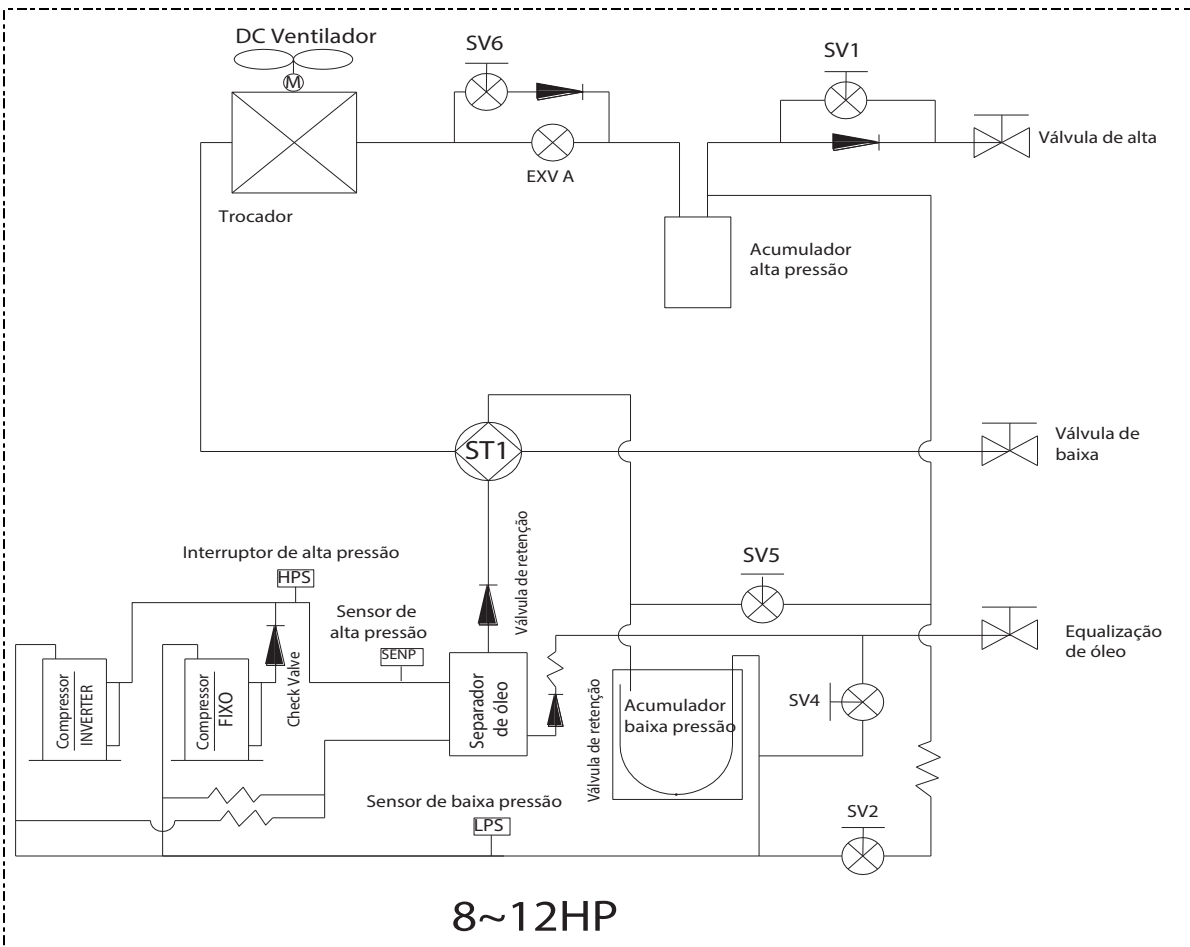
2. Dimensões

2.1 Dimensões das Unidades 8HP/10HP

Dimensões em mm

Dimensões	Para 8,10HP	Para 12,14,16HP
A	700 mm (27-9/16 in.)	1.120 mm (44-3/32 in.)
B	960 mm (37-13/32 in.)	1.250 mm (49-7/32 in.)
C	736 mm (29 in.)	736 mm (29 in.)
D	765 mm (30-1/8 in.)	765 mm (30-1/8 in.)

2.2 Dimensões das Unidades 12HP/14HP/16HP

Dimensões em mm

2.3 Explanação sobre a válvula

(1) Conecte o tubo de líquido (acessório, instalação de campo)
(2) Tubo de compensação de óleo (apenas para unidades externas combinadas)
(3) Conecte o tubo de gás
(4) Pointo de Medição
(5) Válvula de flutuação de baixa pressão

3. Esquemas Frigorígenos

Considerações:

1. Sensor de temperatura de descarga, total de 3 peças, além do sensor superior dos 2 compressores de velocidade fixa.
2. Sensor de temperatura da tubulação.

Componentes principais:

Separador de óleo: É utilizado para separar o óleo do refrigerante na forma de gás em alta pressão e temperatura que é bombeado para fora do compressor. A eficiência de separação é de até 99%, fazendo com que o óleo retorne para cada compressor rapidamente.

Acumulador de líquido: É utilizado para armazenar o excesso de refrigerante líquido e garantir que o refrigerante que sai da unidade externa para a unidade interna esteja no estado líquido.

Separador de gás-líquido: É utilizado para armazenar o refrigerante líquido e óleo, afim de proteger o compressor de danos.

Controle da válvula 4 vias (ST1): Controla o modo de refrigeração.

Controle EXV (válvula de expansão eletromagnética):

1. O grau máximo de abertura é de 480 pulsos.
2. Quando o sistema é energizado a EXV fecha a 700 pulsos e depois estabiliza a 350 pulsos. Após, a unidade é iniciada e abre com o correto pulso da válvula.
3. Quando a unidade externa em funcionamento recebe o sinal OFF (desligado), a válvula EXV da unidade auxiliar para enquanto a unidade principal e a unidade auxiliar param ao mesmo tempo. Se todas as unidades externas são paradas, a válvula EXV fecha primeiro e depois abre no no pulso de estabilização.
4. Modelos 8HP/10HP/12HP V4+ possuem uma EXV; 14/16HP V4+ possuem duas EXVs.

SV1: Corta o refrigerante entre as unidades externas em uma combinação.

Quando a unidade externa está na inicialização, a SV1 abre imediatamente. Quando a unidade externa para, a SV1 fecha imediatamente.

SV2: A fim de pulverizar uma pequena quantidade de refrigerante líquido para refrigerar o compressor. Abre quando a temperatura de descarga do compressor estiver acima de 100°C.

SV4: Válvula de retorno de óleo. Abre após o compressor inverter estar funcionando por 5 minutos e fecha 15 minutos depois. (Quando o sistema possuir apenas uma unidade externa).

A cada 20 minutos, a SV4 de cada unidade externa abre por 3 minutos para retorne de óleo. (Quando o sistema possuir mais de uma unidade externa).

SV5: Para degelo. No modo de degelo, a abertura da SV5 pode cortar o fluxo de refrigerante, de modo que o processo de degelo leve menos tempo. No modo refrigeração ela fica sempre desligada.

SV6: Para derivação. Abre quando a temperatura de descarga está muito alta em modo de Refrigeração.

Sensor de alta pressão: Monitora a pressão de descarga do compressor para controlar a velocidade do ventilador.

4. Características elétricas

Modelo MDV	Unidade externa				Alimentação			Compressor		OFM	
	Hz	Tensão	Mín	Máx	MCA	TOCA	MFA	MSC	RLA	KW	FLA
MDV-08W/DDN1(B)	60	220	198	242	24.8	48	92	-/105	19.8+17.5	0.638	4.8
MDV-10W/DDN1(B)	60	220	198	242	24.8	48	92	-/105	19.8+17.5	0.638	4.8
MDV-12W/DDN1(B)	60	220	198	242	24.8	48	92	-/105	19.8/17.5	0.505×2	3.28×2
MDV-14W/DDN1(B)	60	220	198	242	24.8	66	146	-/105/105	19.8/17.5/17.5	0.505×2	3.28×2
MDV-16W/DDN1(B)	60	220	198	242	24.8	66	146	-/105/105	19.8/17.5/17.5	0.505×2	3.28×2
MDV-08W/DCN1(B)	60	380~415	342	440	12	24.5	45	68	6.2+9.8	0.638	4.8
MDV-10W/ DCN1(B)	60	380~415	342	440	12	24.5	45	68	6.2+9.8	0.638	4.8
MDV-12W/ DCN1(B)	60	380~415	342	440	12.5	33	50	68	6.2+9.8	0.505×2	3.28×2
MDV-14W/ DCN1(B)	60	380~415	342	440	12.5	33	50	68×2	6.2+9.8×2	0.505×2	3.28×2
MDV-16W/ DCN1(B)	60	380~415	342	440	12.5	33	50	68×2	6.2+9.8×2	0.505×2	3.28×2

Considerações:

MCA: Corrente mínima (A)

TOCA: Sobrecorrente total (A)

MFA: Fusível para corrente máxima (A)

MSC: Corrente máxima de partida (A)

RLA: Corrente nominal (A)

OFM: Motor do ventilador do condensador

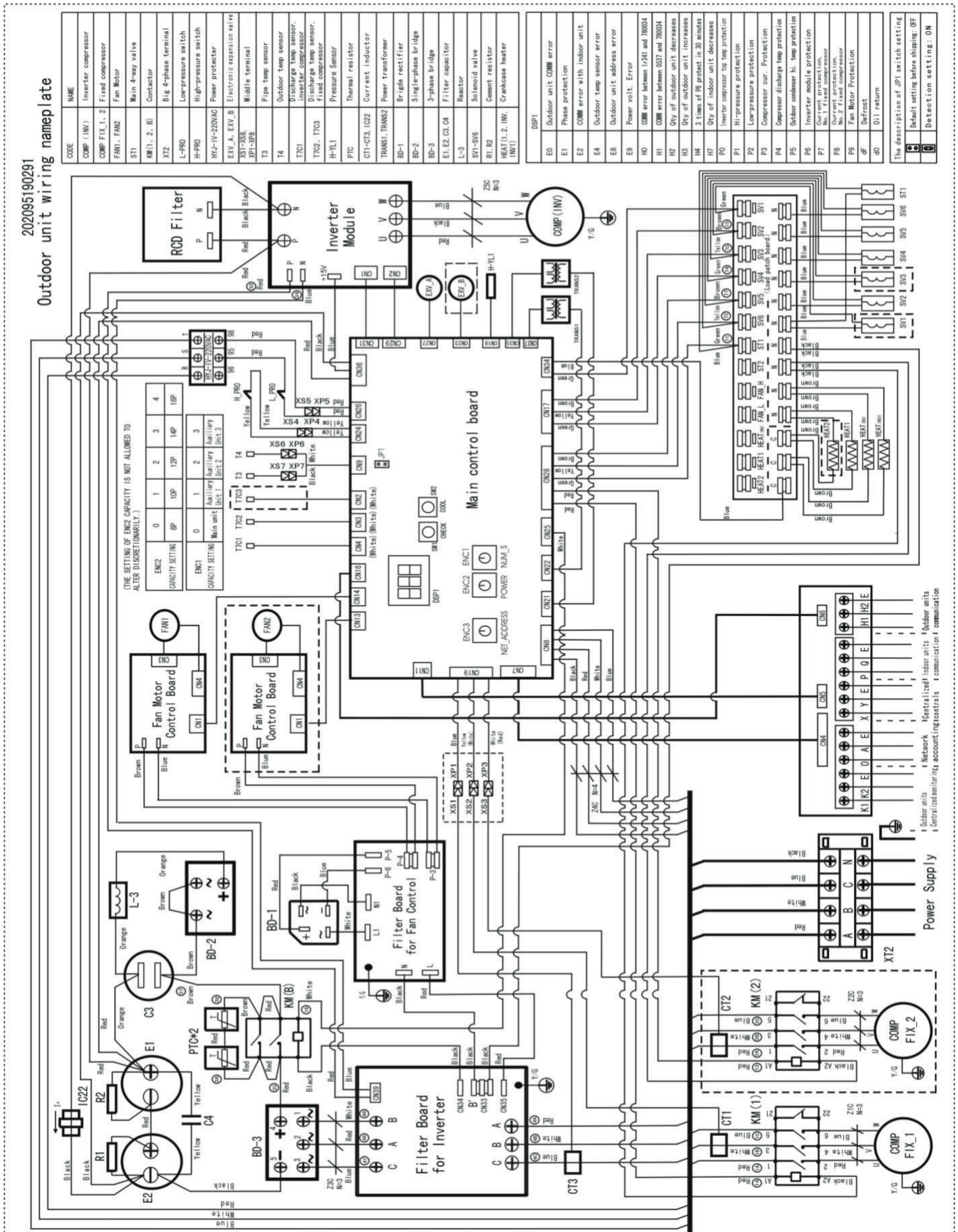
FLA: Corrente a carga plena (A)

KW: Consumo nominal do motor (kW)

Notas:

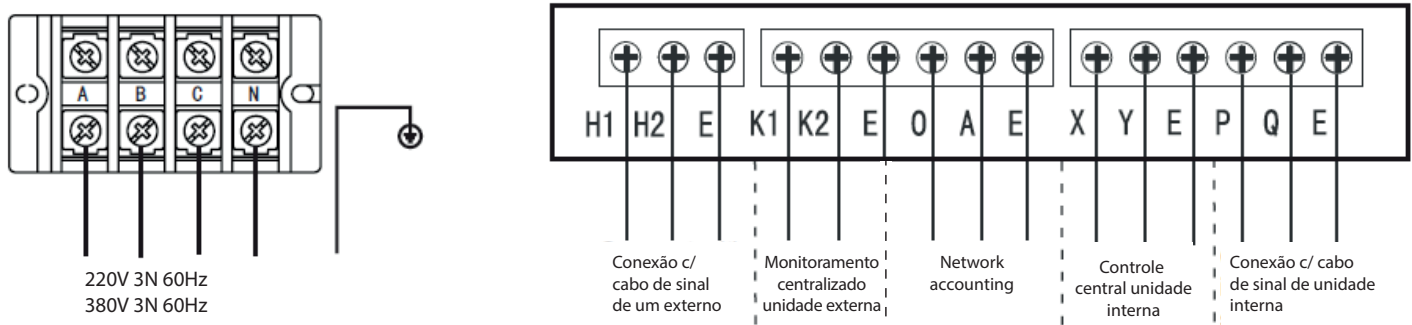
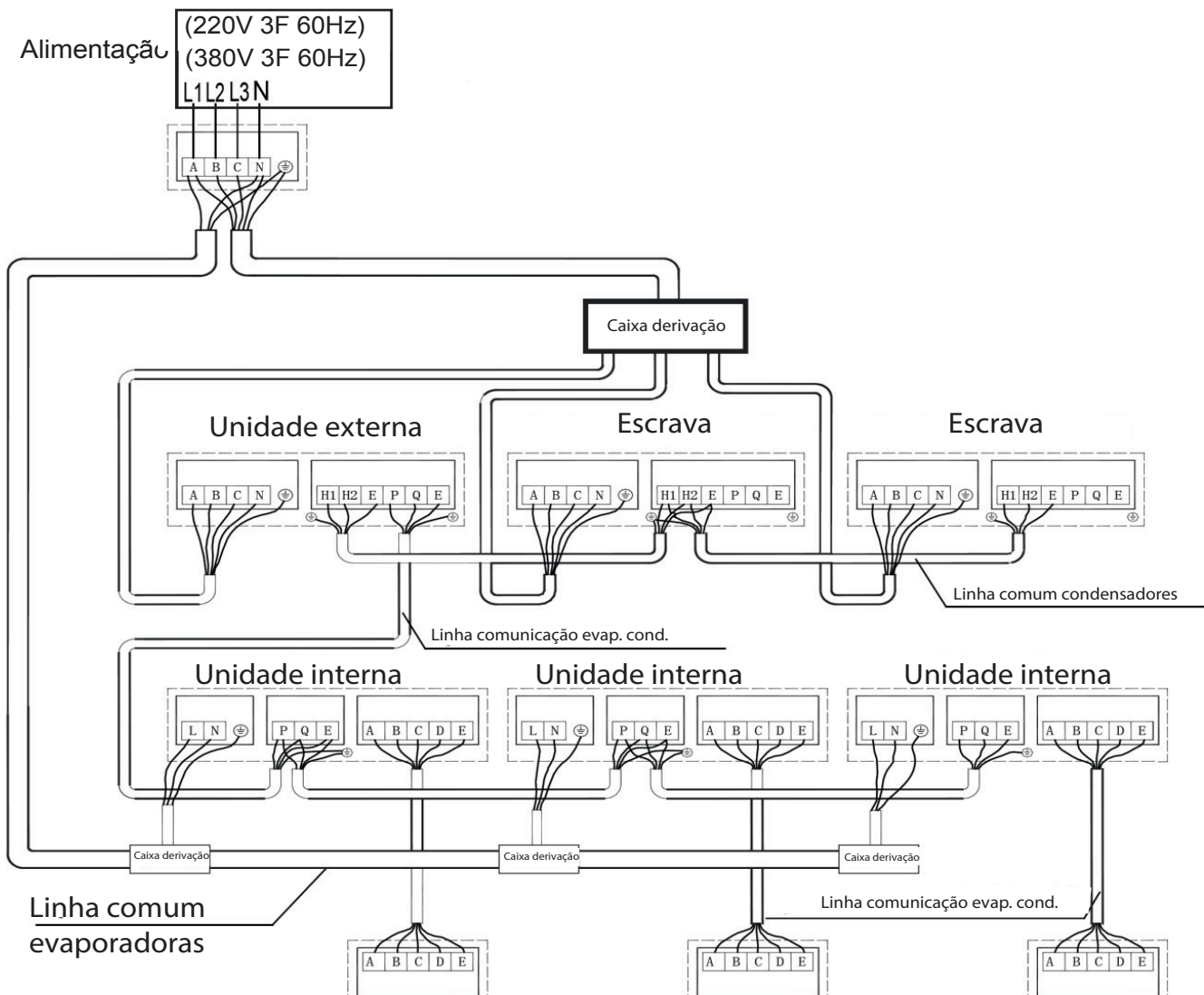
1. RLA (corrente) é baseada nas seguintes condições, temperatura interna 27°C BS / 19°C BU, temperatura externa 35°C BS.
2. TOCA significa o valor total de cada unidade configurada.
3. MSC significa a corrente máxima durante a inicialização do compressor.
4. Faixa de tensão. As unidades podem ser utilizadas nos sistemas elétricos onde a tensão fornecida aos terminais da unidade não fique abaixo ou acima dos limites listados.
5. A variação de tensão máxima permitida entre as fases é 2%.
6. A seleção da bitola do fio é baseada no valor maior de MCA ou TOCA.
7. MFA é utilizada para selecionar o disjuntor e o interruptor do circuito de falha à terra (disjuntor de aterramento).

5. Esquemas Elétricos e Fiação de Campo

5.1 Esquemas elétricos para 8~16HP

5.2 Fiação de campo

a) Terminal da unidade externa

b) Fiação entre a unidade interna e externa

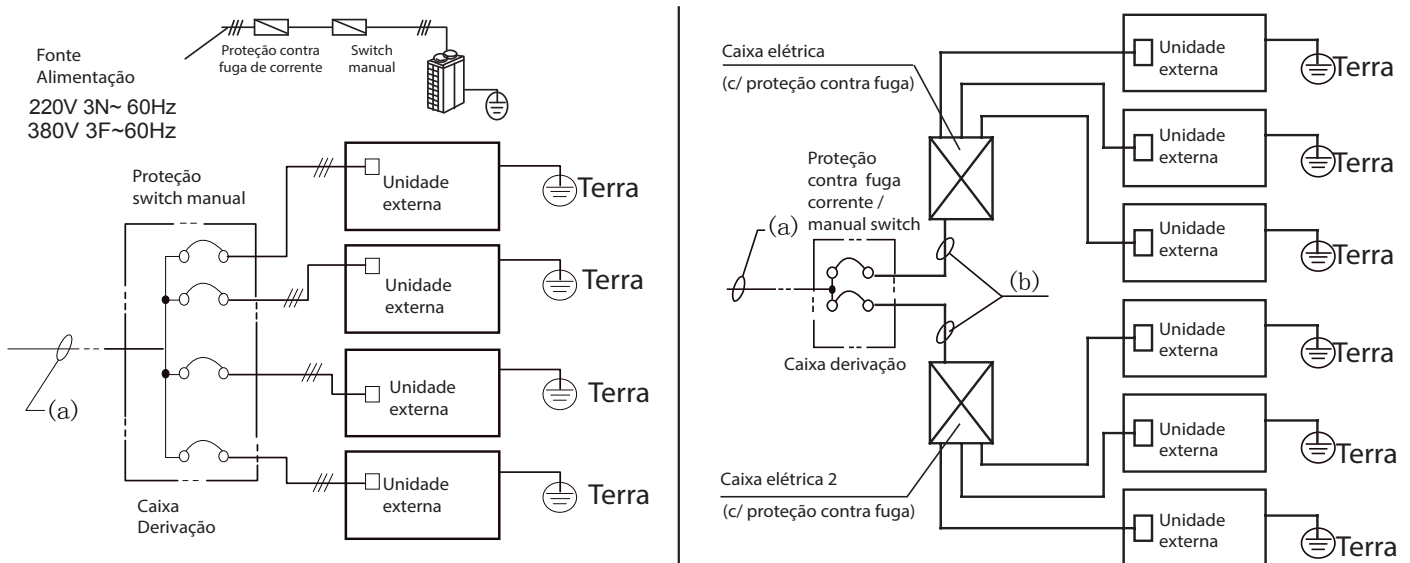
Alimentação (220V 3F 60Hz) (380V 3F 60Hz)
L1 L2 L3 N
Caixa derivação
Unidade externa
Escrava
Escrava
Linha comum condensadores
Linha comunicação evap. cond.
Unidade interna
Unidade interna
Unidade interna
Caixa derivação
Caixa derivação
Caixa derivação
Linha comum evaporadoras
Linha comunicação evap. cond.

Notas:

1. O sinal de conexão das linhas entre as unidades externas, interna e externa e unidades internas possui polaridade. Ao conectar, cuidado para evitar erros de conexão.
2. A linha de comunicação deve adotar um cabo isolado com três núcleos de seção maior que 0,75 mm².
3. Não una a linha de comunicação e o tubo de cobre com uma cinta.
4. Certifique-se de que a camada metálica da proteção esteja bem aterrada com a caixa de controle interno para evitar interferência.
5. Não é permitido conectar um fio de 200V ou mais ao terminal de comunicação.

5.3 Exemplo do cabeamento de alimentação da unidade externa

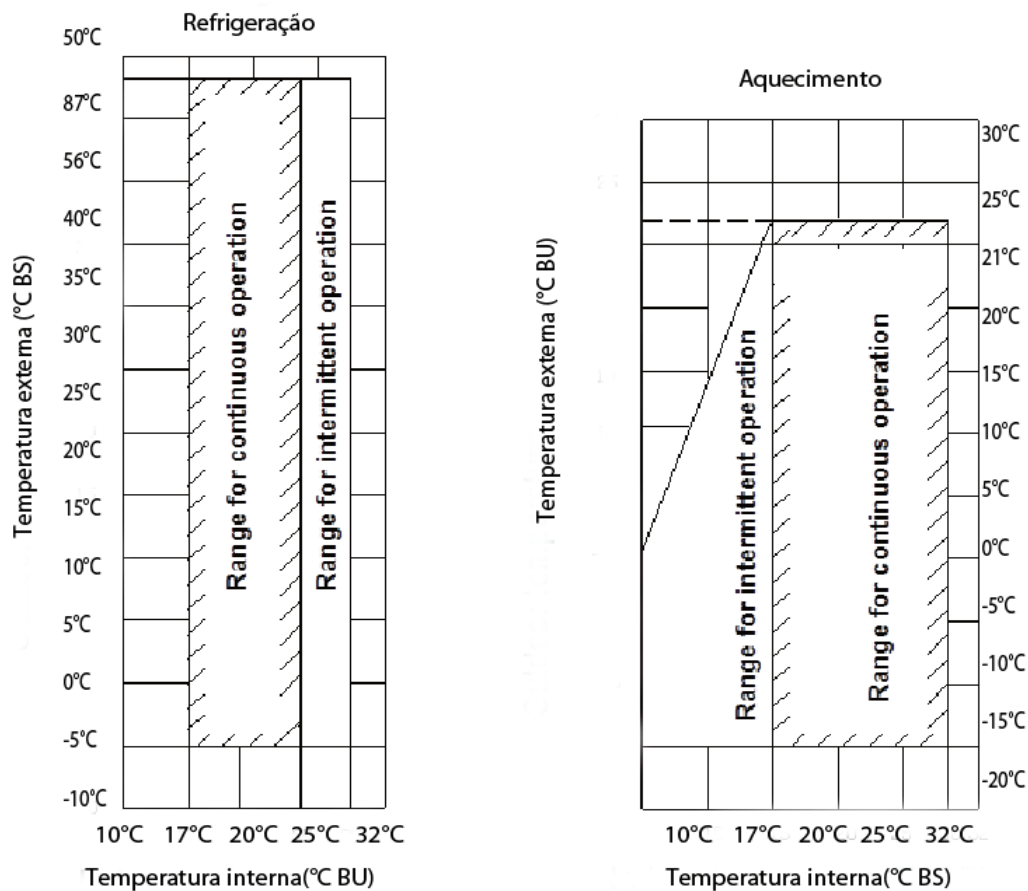
5.3.1 Separe a Alimentação (sem rede elétrica)

Item / Modelo	Alimentação	Diâmetro mínimo do cabo de força AWG(mm^2) Fiação de metal e resina sintética		Disjuntor (A)	Disjuntor de fuga
		Tamanho	Fio terra	Fusível	
MDV-08W/DDN1(B)	220V, 3N, 60Hz	6AWG(16mm^2)(L≤ 20m) 4AWG(25mm^2)(L≤50m)	6AWG (16mm^2)	60	100 mA abaixo de 0,1 seg.
MDV-10W/DDN1(B)					
MDV-12W/DDN1(B)					
MDV-14W/DDN1(B)		4AWG(25mm^2)(L≤20m) 2AWG(35mm2)(L≤50m)	4AWG (25mm^2)	75	
MDV-16W/DDN1(B)					
MDV-08W/DCN1(B)	380V~415V, 3N, 60Hz	7AWG(10mm$^{2)}$ (L≤20m) 7AWG(16mm$^{2)}$ (L≤50m) 7AWG(25mm$^{2)}$ (L≤80m)	16	50	
MDV-10W/DCN1(B)					
MDV-12W/DCN1(B)					
MDV-14W/DCN1(B)		2AWG(16mm$^{2)}$ (L≤20m) 2AWG(25mm$^{2)}$ (L≤50m) 2AWG(35mm$^{2)}$ (L≤80m)	16	70	
MDV-16W/DCN1(B)					

5.3.2 Com rede elétrica:

Notas:

1. Selecione o cabo de força para esses cinco modelos separadamente de acordo com a norma para instalações elétricas vigente. 8HP, 10HP, 12HP, 14HP, 16HP.
2. O diâmetro e o comprimento do cabo na tabela indicam que a queda de tensão está em 2%. Se o comprimento ultrapassar o número acima, selecione o diâmetro do fio de acordo com a norma para instalações elétricas vigente.
3. Selecione o diâmetro do cabo.
   A fiação de força refere-se ao fio principal que conecta-se à caixa de derivação e a fiação (b) entre a caixa de derivação e a rede elétrica. Selecione o diâmetro do fio de acordo com os requisitos a seguir.
4. Diâmetro do fio principal: Depende da potência total da unidade externa.
5. Fiação (b): entre a caixa de derivação e o equipamento elétrico. Depende do número de unidades externas combinadas. Se for menor que 5, o diâmetro é o mesmo do fio principal (a); se mais de 6, serão 2 caixas de controle elétrico e o diâmetro da fiação depende da potência total das unidades externas que se conectam a cada caixa de controle elétrico.

*As normas sobre os diâmetros do fio diferem de acordo com a localidade. Para verificar as normas sobre a fiação em campo, consulte a norma para instalações elétricas vigente.

6. Limites Operacionais

	Temperatura externa	Temperatura interna	Umidade relativa do ambiente
Modo refrigeração	**-5°C ~ 48°C**	**17°C ~ 32°C**	**abaixo de 80%**
Modo aquecimento	**-20°C ~ 21°C**	**15°C ~ 30°C**	**——**

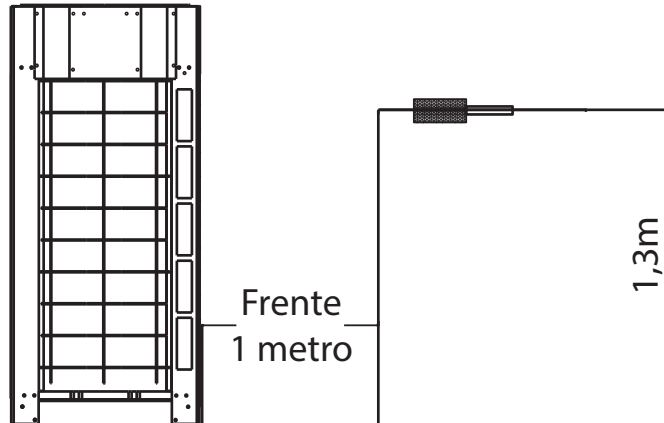
Notas:

1. Se a unidade estiver funcionando fora da condição acima, o dispositivo de proteção irá iniciar e as unidades podem funcionar de maneira anormal ou cessar o funcionamento.
2. Esses números baseiam-se nas condições operacionais entre as unidades internas e unidades externas: O comprimento equivalente é de 5 m e desnível é de 0 m para estas condições.

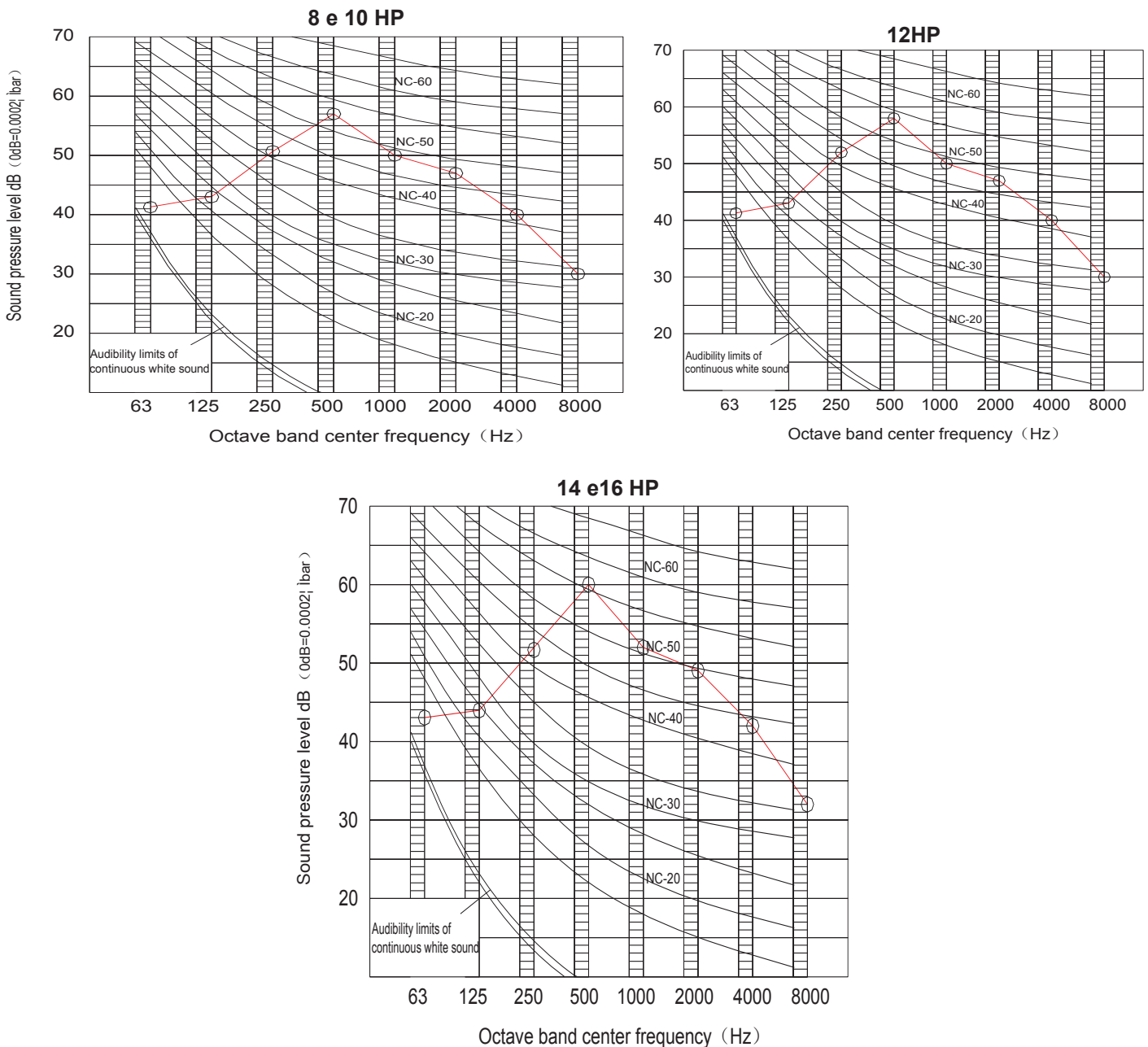
Precaução:

A umidade relativa do ambiente deve ser menor que 80%. Se o ar-condicionado funcionar em um ambiente com umidade relativa maior que a mencionada acima, a superfície do ar-condicionado pode condensar. Neste caso, recomenda-se programar a velocidade de insuflamento da unidade interna para o valor máximo.

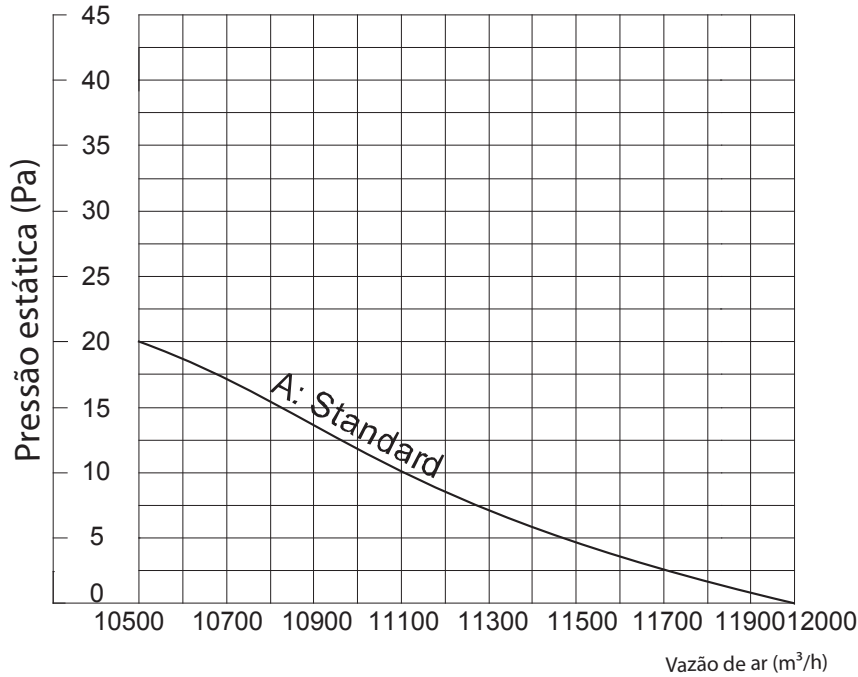
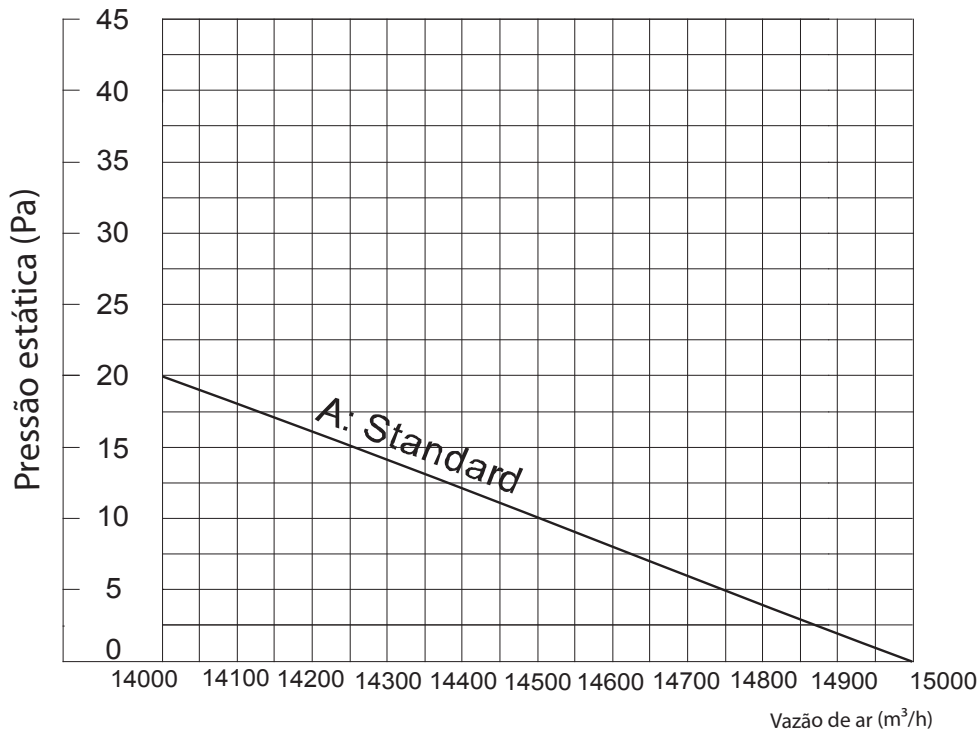
7. Níveis de ruído

Padrão de testes

Valores de teste

Unidade externa (HP)	Nível de ruído (dB)
8	57
10	57
12	58
14	60
16	60

Curva de ruído:

8. Curva de performance do ventilador do condensador

Gráficos: Pressão estática (Pa) x Vazão de ar (m³/h)

Unidades 8, 10 HP

Unidades 12, 14 e 16 HP

9. Acessórios

9.1 Acessórios básicos

N°	Nome	Quantidade	Função
1	Manual de instalação da unidade externa	1	/
2	Manual de operação da unidade externa	1	Deve ser entregue ao cliente
3	Manual de operação da unidade interna	2+2	Deve ser entregue ao cliente
4	Pacote de parafusos	1	Sobressalentes
5	Chave-de-fenda	1	Fixação parafusos
6	Instrumento de medição da abertura de juntas	1	Para teste de estanqueidade
7	Cotovelo 90°	2	Conexão da tubulação

9.2 Acessórios opcionais

Acessórios opcionais	Código	Função
Derivação unidade externa	FQZHW-02N1C	Distribuir o refrigerante para as unidades internas e equilibrar o funcionamento entre cada unidade externa.
	FQZHW-03N1C	
	FQZHW-04N1C	
Derivação unidade interna	FQZHN-01C	
	FQZHN-02C	
	FQZHN-03C	
	FQZHN-04C	
	FQZHN-05C	
Controlador unidade externa	MD-CCM02/E	Monitore parâmetros da unidade externa
Protetor elétrico trifásico	**HYJ-IV 202301600300**	Para parar o funcionamento do ar-condicionado em caso de alimentação inadequada, como erro de fase, sobretensão, tensão insuficiente, fase perdida e sequência inversa de fase.
Amperímetro digital (WHM)	DTS634/DT636	Medição de corrente elétrica

10. Peças Funcionais e Dispositivos de Segurança

Item	Símbolo	Nome		MDV-08W/DDN1(B)	MDV-10W/DDN1(B)	MDV-12W/DDN1(B)
Compressor	Inversor	Compressor inverter		E405DHD-36A2YG	E405DHD-36A2YG	E405DHD-36A2YG
	FIX1	Compressor de velocidade fixa		E605DH-59B2Y	E605DH-59B2Y	E605DH-59B2Y
	Segurança OLP compressor	Temperatura abertura		160±5℃		
		Corrente de partida		--/116A	--/116A	--/116A
	CCH	Aquecedor cárter		DJRD-520A-1500-27.6W *2		
Dispositivos de segurança do motor	Motor	Motor do ventilador	Modelo	WZDK750-38G-4	WZDK750-38G-4	WZDK750-38G-4(2 conjuntos)
			Potência	750W	750W	750W*2
		Termostato de segurança	Ligado	115℃		
			Desligado	/		
	HP	Pressostato de alta pressão		OFF：44（±1）kg/cm^2/ON：32（±1）kg/cm^2		
	LP	Pressostato de baixa pressão		OFF：0,3（±1）kg/cm^2/ON：1,0（±1）kg/cm^2		
Sensor de temperatura	T3,T4	Sensor de temperatura (saída do condensador/temperatura ambiente)		25℃=10KΩ		
	Termostato de descarga	Termostato inverter/ descarga fixo)		BW130℃ ON:130℃ OFF:85℃		
Sensor de pressão	HPSH	Sensor de alta pressão (descarga)		Modelo: YLCGQ-45CP2-7K6J10, Caracter: Vout=1.1603*P+0.5(MPa)		
Peças funcionais	PMV	Válvula de expansão eletrônica		VPF-32D40		
	4-W/V	Válvula 4 vias		STF-01VN1		
	SV	Válvula solenoide		FDF2A-217-PK		

Item	Símbolo	Nome		MDV-14W/DDN1(B)	MDV-16W/DDN1(B)
Compressor	Inversor	Compressor inverter		E405DHD-36A2YG	E405DHD-36A2YG
	FIX1	Compressor de velocidade fixa		E605DH-59B2Y	E605DH-59B2Y
	FIX2	Compressor de velocidade fixa		E605DH-59B2Y	E605DH-59B2Y
	Segurança OLP compressor	Temperatura abertura		160±5℃	
		Corrente de partida		--/116A/116A	--/116A/116A
	CCH	Aquecedor cárter		27.6W *3	
Dispositivos de segurança do motor	Motor	Motor do ventilador	Modelo	WZDK750-38G-4(2 conjuntos)	WZDK750-38G-4(2 conjuntos)
			Potência	750W*2	750W*2
		Segurança Termostato	Ligado	115℃	
			Desligado	/	
	HP	Pressostato de alta pressão		OFF：44（±1）kg/cm^2/ON：32（±1）kg/cm^2	
	LP	Pressostato de baixa pressão		OFF：0,3（±1）kg/cm^2/ON：1,0（±1）kg/cm^2	
Sensor de temperatura	T3,T4	Sensor de temperatura (saída do condensador/temperatura ambiente)		25℃=10KΩ	
	Termostato de descarga	Termostato (inverter/ descarga fixo)		BW130℃ ON:130℃ OFF:85℃	
Sensor de pressão	HPSH	Sensor de alta pressão (descarga)		Modelo: YLCGQ-45CP2-7K6J10, Caracter: Vout=1.1603*P+0.5(MPa)	
Peças funcionais	PMV	Válvula de expansão eletrônica		VPF-32D40 (2 conjuntos)	
	4-W/V	Válvula 4 vias		STF-01VN1	
	SV	Válvula solenoide		FDF2A-217-PK	

PROCEDIMENTO DE INSTALAÇÃO

1. Introdução à instalação

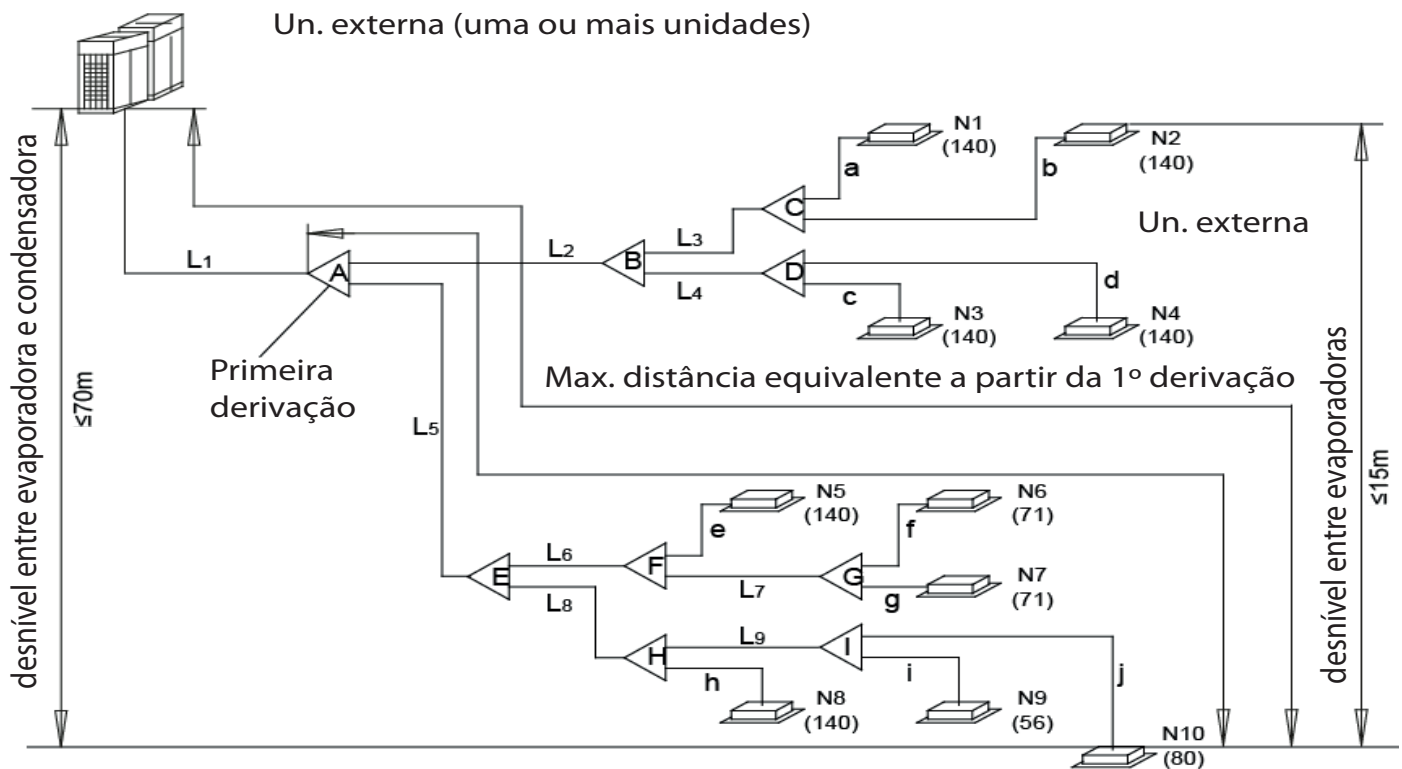
1.1 Selecione a tubulação de refrigerante para as unidades modulares V4+

1.1.1 Distância e desnível permitidos para a tubulação de refrigerante

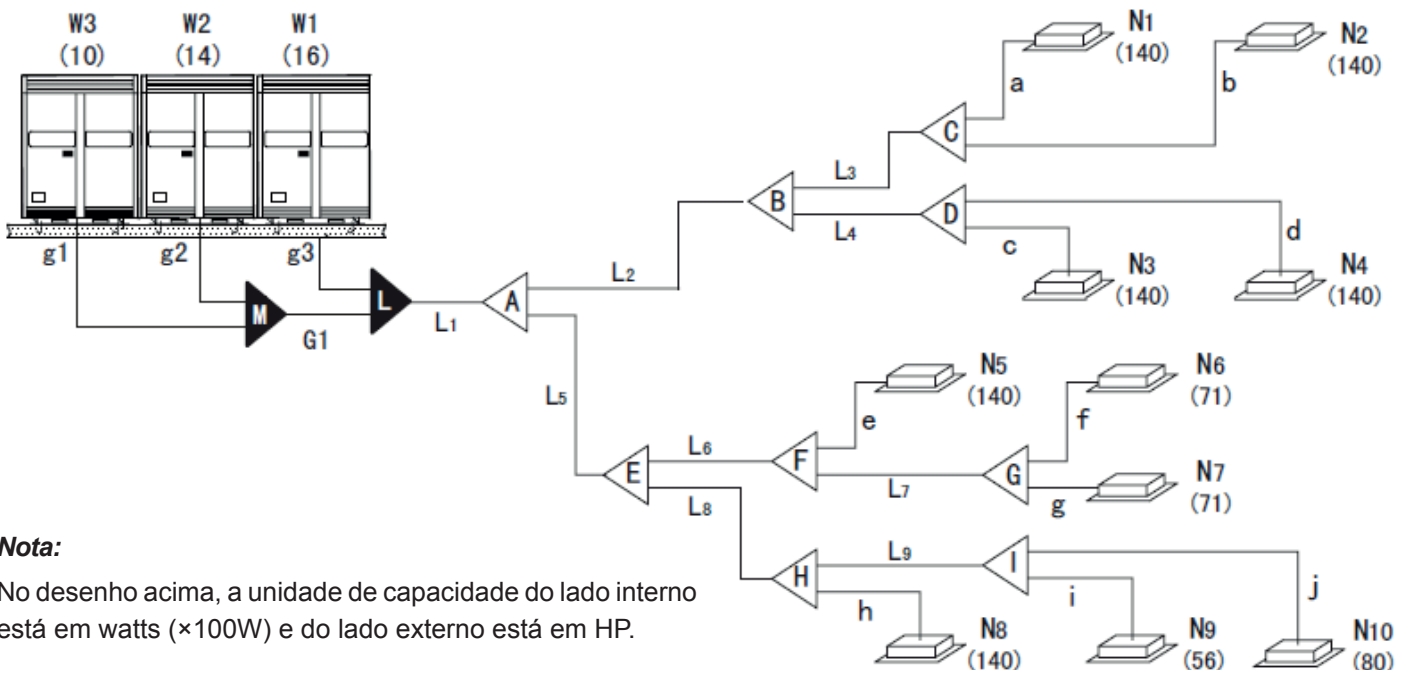
			Comprimento permitido		**Tubo**
Comprimento do tubo	Comprimento total do tubo (comprimento real)		≤30HP	≤ 350m	L1+L2+L3…+L8+L9+a+b+c+ … +i+j
			>30HP	≤ 500m	
	Comprimento mais longo do tubo	Comprimento real	≤ 150m		L1+L6+L7+L8+L9+j
		Comprimento equivalente	≤ (175m)		
	Comprimento equivalente L do tubo a partir da primeira derivação até a última		≤ 40m		L6+L7+L8+L9+j
Desnível	Desnível entre a unidade interna e a unidade externa	Condensadora acima	≤ 70m*		
		Condensadora abaixo	≤ 50m		
	Desnível entre a unidade interna e a unidade interna		≤ 15m		

Nota:

Cada derivação equivale a 0,5 m de comprimento do tubo.

* Os desníveis acima de 50m não são padrão, mas estão disponíveis mediante solicitação (customização).

Nota:

Todas as derivações devem ser compradas da Midea; caso contrário, o sistema pode não funcionar corretamente.

1.1.2 Selecione a tubulação de refrigerante (Exemplo de fluxograma)

Nota:

No desenho acima, a unidade de capacidade do lado interno está em watts (×100W) e do lado externo está em HP.

Tipo de tubo	Localização detalhada do tubo	Código
Tubo da unidade externa	Tubo entre a unidade externa e a derivação, tubo entre as derivações da condensadora	g1, g2, g3, G1
Derivação externa	Conjunto da derivação externa	L, M
Tubo principal	Tubo entre a derivação externa e a primeira unidade interna	L1
Tubo principal interno	Tubo entre as derivações internas	L2~L9
Derivação interna	Conjunto da derivação interna	A ~ I
Tubo da unidade interna	Tubo que se conecta diretamente à unidade interna	a ~ j

1.1.2.1 Seleção de tubulação para unidade interna

Ex. Tubo (a ~ j) no desenho acima. Consultar a tabela a seguir.

Capacidade total das unidades internas (×100W)	Comprimento do tubo da unidade interna≤10m		Comprimento do tubo da unidade interna>10m	
	Lado do gás in.(mm)	Lado do líquido in.(mm)	Lado do gás in.(mm)	Lado do líquido in.(mm)
A≤45	1/2(Ø12.7)	1/4(Ø6.4)	5/8(Ø15.9)	3/8(Ø9.5)
A≥56	5/8(Ø15.9)	3/8(Ø9.5)	3/4(Ø19.1)	1/2(Ø12.7)

1.1.2.2 Seleção das derivações e da tubulação principal das unidades internas

Ex. Derivações (A ~I) e tubo principal interno (L2~L9) no desenho acima. Consultar a tabela a seguir.

Capacidade das unidades internas inferiores (×100W)	Dimensão do tubulação principal unidades internas in.(mm)		Derivações
	Tubo de gás	Tubo de líquido	
A<166	3/4(Ø19.1)	3/8(Ø9.5)	FQZHN-01C
166≤A<230	7/8(Ø22.2)	3/8(Ø9.5)	FQZHN-02C
230≤A<330	7/8(Ø22.2)	1/2(Ø12.7)	FQZHN-02C
330≤A<460	1-1/8(Ø28.6)	1/2(Ø12.7)	FQZHN-03C
460≤A<660	1-1/8(Ø28.6)	5/8(Ø15.9)	FQZHN-03C
660≤A<920	1-3/8(Ø34.9)	3/4(Ø19.1)	FQZHN-04C
920≤A<1350	1-5/8(Ø41.3)	3/4(Ø19.1)	FQZHN-05C
1350≤A	1-3/4(Ø44.5)	7/8(Ø22.2)	FQZHN-05C

1.1.2.3 Seleção da tubulação principal (L1)

Ex. Tubo principal (L1) no desenho acima. Consultar a tabela a seguir.

Capacidade das unidades externas	Quando o comprimento equivalente total <90m			Quanto o comprimento equivalente total ≥ 90 m		
	Lado do gás in.(mm)	Lado do líquido in.(mm)	1° derivação da unidade interna	Lado do gás in.(mm)	Lado do líquido in.(mm)	1° derivação da unidade interna
8HP	7/8(Ø22.2)	1/2(Ø12.7)	FQZHN-02C	1(Ø25.4)	1/2(Ø12.7)	FQZHN-02C
10HP	1(Ø25.4)	1/2(Ø12.7)	FQZHN-02C	1(Ø25.4)	1/2(Ø12.7)	FQZHN-02C
12~14HP	1-1/8(Ø28.6)	1/2(Ø12.7)	FQZHN-03C	1-1/8(Ø28.6)	5/8(Ø15.9)	FQZHN-03C
16HP	1-1/8(Ø28.6)	1/2(Ø12.7)	FQZHN-03C	1-1/4(Ø31.8)	5/8(Ø15.9)	FQZHN-03C
18~22HP	1-1/4(Ø31.8)	5/8(Ø15.9)	FQZHN-03C	1-1/4(Ø31.8)	3/4(Ø19.1)	FQZHN-03C
24HP	1-1/4(Ø31.8)	5/8(Ø15.9)	FQZHN-03C	1-1/4(Ø31.8)	3/4(Ø19.1)	FQZHN-03C
26~32HP	1-3/8(Ø34.9)	3/4(Ø19.1)	FQZHN-04C	1-1/2(Ø38.1)	7/8(Ø22.2)	FQZHN-04C
34~48HP	1-5/8(Ø41.3)	3/4(Ø19.1)	FQZHN-05C	1-5/8(Ø41.3)	7/8(Ø22.2)	FQZHN-05C
50~64HP	1-3/4(Ø44.5)	7/8(Ø22.2)	FQZHN-05C	1-3/4(Ø44.5)	1(Ø25.4)	FQZHN-05C

Nota:

Se a capacidade total da unidade interna for maior que o total das unidades externas, selecionar o diâmetro do tubo principal de acordo com o que for maior.

Exemplo:

Quando a capacidade de 16HP+16HP+14HP das unidades externas somar 46HP, se o comprimento total do tubo for maior que 90m, o diâmetro do tubo é 1-5/8 (Φ41,3) e 7/8 (Φ22,2), de acordo com a tabela acima. Enquanto a capacidade total das unidades internas é 136kW, o diâmetro do tubo é 1-3/4 (Φ44.5) e 7/8 (Φ22.2), de acordo com o nº.1.1.2.2 da tabela. É recomendado selecionar o maior diâmetro da tubulação principal que neste caso deve ser 1-3/4 (Φ44,5) e 7/8 (Φ22,2).

1.1.2.4 Seleção da derivação (L, M) e da tubulação da unidade externa (g1, g2, g3, G1)

Ex. Derivação (L, M) e tubo da unidade externa (g1, g2, g3, G1) no desenho acima.

Quando houver apenas uma unidade externa, consultar a tabela a seguir:

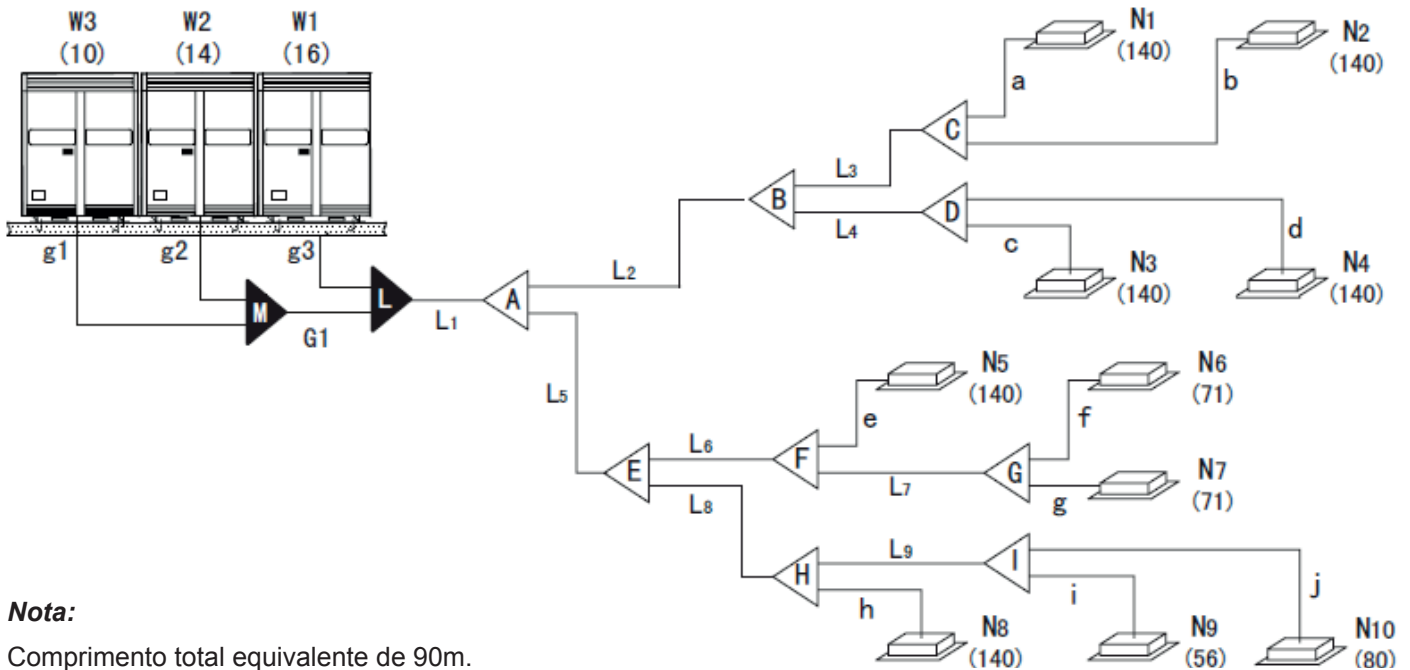
Modelo	Diâmetro do tubo da unidade externa in(mm)	
MDV-08W/DDN1(B) e MDV-08W/DCN1(B)	1(Ø25.4)	1/2(Ø12.7)
MDV-10W/DDN1(B) e MDV-10W/DCN1(B)	1(Ø25.4)	1/2(Ø12.7)
MDV-12W/DDN1(B) e MDV-12W/DCN1(B)	1-1/4(Ø31.8)	5/8(Ø15.9)
MDV-14W/DDN1(B) e MDV-14W/DCN1(B)	1-1/4(Ø31.8)	5/8(Ø15.9)
MDV-16W/DDN1(B) e MDV-16W/DCN1(B)	1-1/4(Ø31.8)	5/8(Ø15.9)

Quando houver unidades externas múltiplas paralelas, consultar a tabela a seguir:

Quantidade da unidade externa	Exemplo de layout	Diâmetro da tubulação da unidade externa in.(mm)	Derivação externa
2	g2 g1 L	g1、g2： 8、10HP：1(Ø25.4)/1/2(Ø12.7)； 12~16HP：1-1/4(Ø31.8)/5/8(Ø15.9)	L： FQZHW-02N1C
3	g3 g2 g1 M L G1	g1、g2、g3： 8、10HP：1(Ø25.4)/1/2(Ø12.7)； 12~16HP：1-1/4(Ø31.8)/ 5/8(Ø15.9) G1：1-1/2(Ø38.1)/3/4(Ø19.1)	L+M： FQZHW-03N1C
4	g4 g3 g2 g1 N M L G1 G2	g1、g2、g3、g4： 8、10HP：1(Ø25.4)Ø/12.7； 12~16HP： 1-1/4(Ø31.8)/5/8(Ø15.9) G1：1-1/2(Ø38.1)/3/4(Ø19.1) G2：1-5/8(Ø41.3)/7/8(Ø22.2)	L+M+N： FQZHW-04N1C

Nota:

Todas as derivações devem ser compradas da Midea.

1.1.3 Exemplo de seleção da tubulação

Nota:

Comprimento total equivalente de 90m.

1.1.3.1 Selecione a tubulação da unidade interna de acordo com a tabela a seguir.

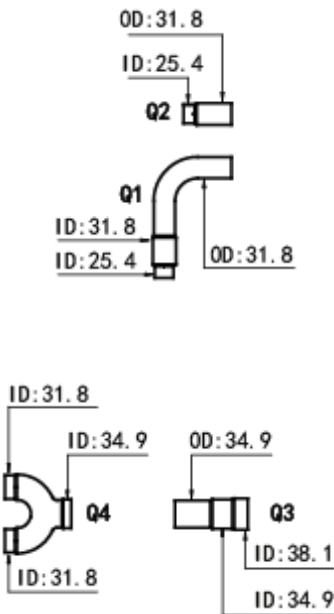
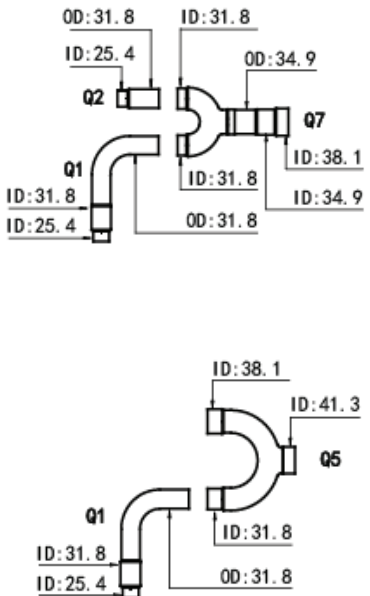
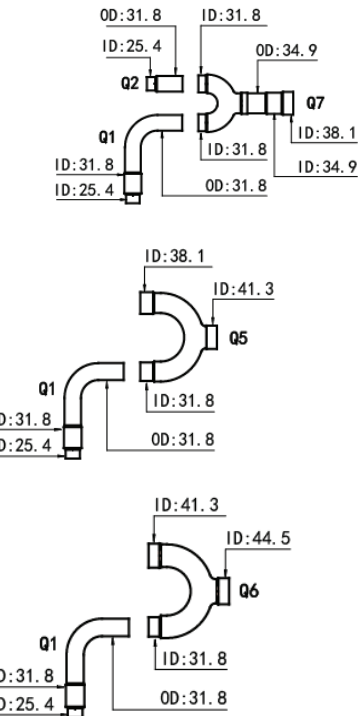
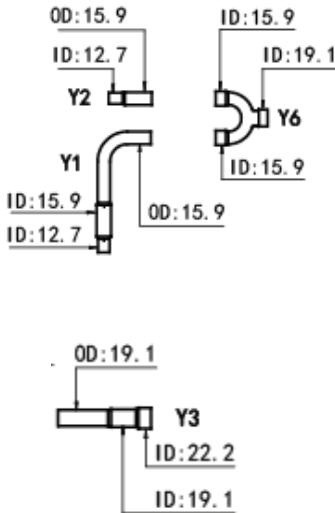
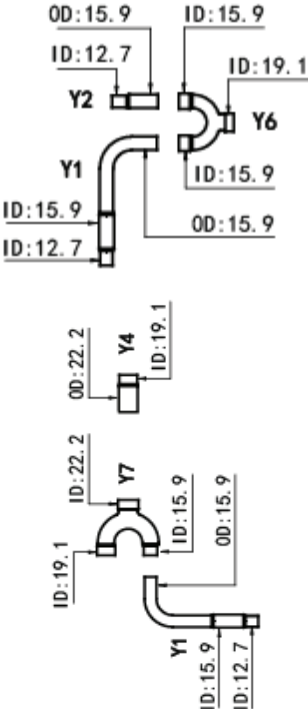
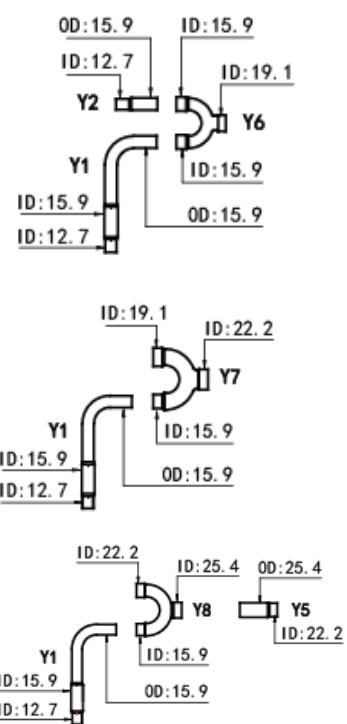
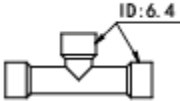
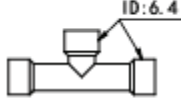
Capacidade total das unidades internas (×100W)	Quando o comprimento da tubulação unidade interna ≤ 10m - in.(mm)		Quando o comprimento da tubulação unidade interna > 10m - in.(mm)	
	Lado do gás	Lado do líquido	Lado do gás	Lado do líquido
A≤45	1/2(Ø12.7 mm)	1/4(Ø6.4 mm)	5/8(Ø15.9 mm)	3/8(Ø9.5 mm)
A≥56	5/8(Ø15.9 mm)	3/8(Ø9.5 mm)	3/4(Ø19.1 mm)	1/2(Ø12.7 mm)

1.1.3.2 Selecione a tubulação principal (L1), tubo principal interno (L2-L9), derivação interna (AI)

Tubulação unidade interna / derivação interna	**Capacidade total das unidades internas (×100W)**	**Faixa**	**Diâmetro do tubo (Gás/Líquido)** in.(mm)	**Derivação**
L3/C	N1+N2=280	230≤A<330	7/8(Ø22.2)/1/2(Ø12.7)	FQZHN-02C
L4/D	N3+ N4=280	230≤A<330	7/8(Ø22.2)/1/2(Ø12.7)	FQZHN-02C
L2/B	N1+……+N4=560	460≤A<660	1-1/8(Ø28.6)/5/8(Ø15.9)	FQZHN-03C
L7/G	N6+N7=142	A<166	3/4(Ø19.1)/3/8(Ø9.5)	FQZHN-01C
L6/F	N5+……+N7=282	230≤A<330	7/8(Ø22.2)/1/2(Ø12.7)	FQZHN-02C
L9/I	N9+N10=136	230≤A<330	7/8(Ø22.2)/1/2(Ø12.7)	FQZHN-02C
L8/H	N8+……+N10=276	230≤A<330	7/8(Ø22.2)/1/2(Ø12.7)	FQZHN-02C
L5/E	N5+……N10=558	460≤A<660	1-1/8(Ø28.6)/5/8(Ø15.9)	FQZHN-03C
L1/A	N1+……N10=1118	920≤A<1350	1-5/8(Ø41.3)/3/4(Ø19.1)	FQZHN-05C

1.1.3.3 Selecione a tubulação principal (L1) e a tubulação da unidade externa (g1-g3,G1), derivação externa

Tubo principal/tubo da unidade externa/derivação	**Modelo**	**Comprimento máx. equivalente da tubulação ≥ 90m**	**Faixa**	**Derivação**
		Lado do gás / lado do líquido		
g1	10HP	1(Ø25.4) (Solda)/ 1/2(Ø12.7)(Porca)	8≤W3≤10HP	/
g2	14HP	1-1/4(Ø31.8)(Solda)/5/8(Ø15.9) (Porca)	12≤W2≤16HP	/
g3	16HP	1-1/4(Ø31.8)(Solda)/5/8(Ø15.9) (Porca)	12≤W1≤16HP	/
G1	24HP	1-1/4(Ø31.8)(Solda)/ 3/4(Ø19.1)(Solda)	Combinação modular, dois	/
L1	40HP	1-5/8(Ø41.3)(Solda)/ 7/8(Ø22.2)(Solda)	34-48HP	/
L+M	/	/	Combinação modular, três	FQZHW-03N1C

1.1.3.4 Compare a capacidade total do lado interno e do lado externo e selecione o diâmetro do tubo principal de acordo com o maior valor de diâmetro.

Neste caso, a capacidade total do lado interno é 118 kW, o diâmetro da tubulação principal correspondente é 1-5/8 in. (Φ41,3) / 3/4 in. (Φ19.1), mas a capacidade total do lado externo é 40HP, o tubo principal correspondente é 1-5/8 in. (Φ41.3) / 7/8 in. (Φ22.2), de modo que o tubo principal final deve ter 1-5/8 in. (Φ41.3) / 7/8 in. (Φ22.2).

1.1.4 Desenho da derivação

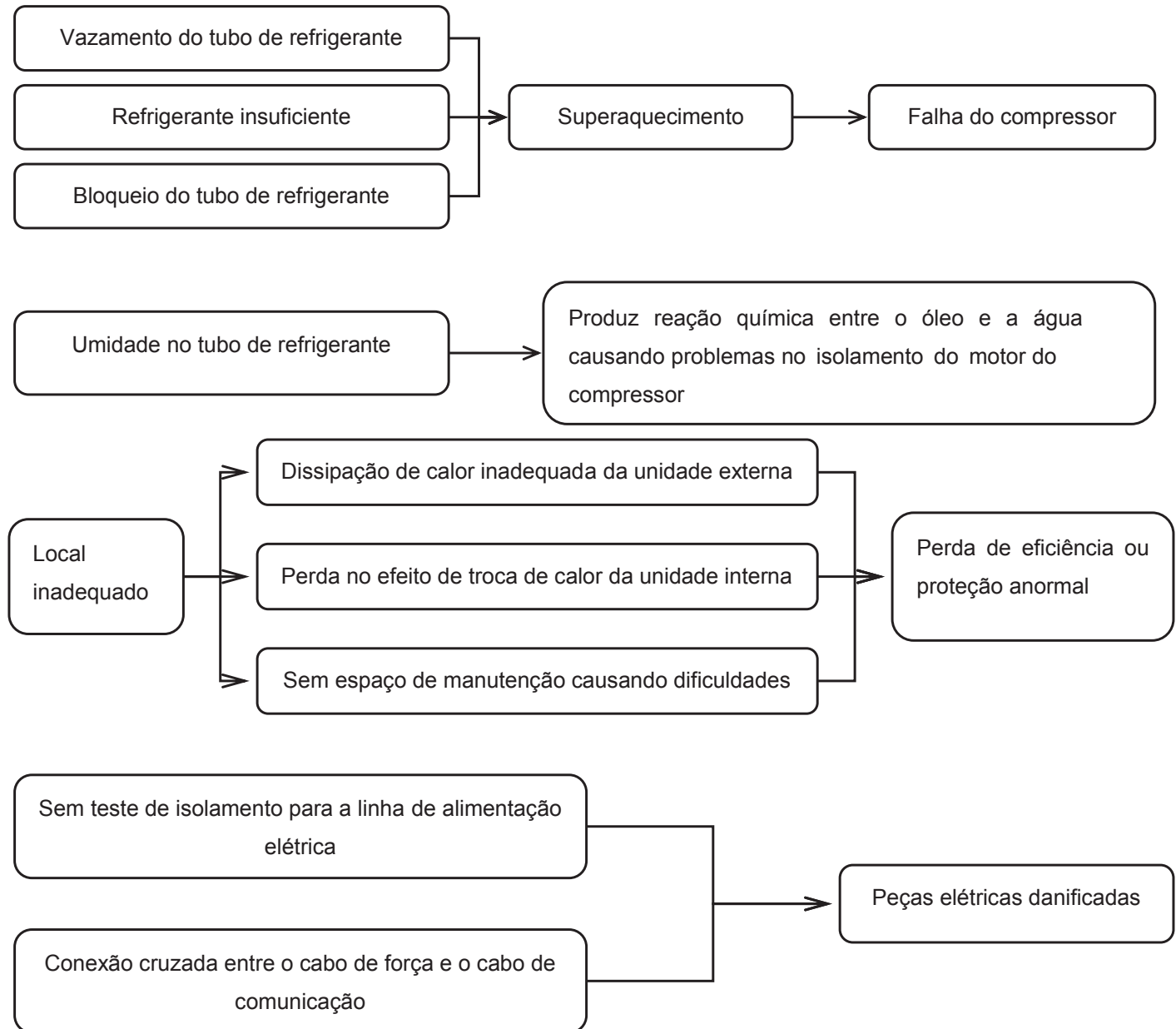
1.1.4.1 Desenho da derivação unidades internas

1.1.4.2 Desenho da derivação unidades externas

Derivação externa	FQZHW-02N1C	FQZHW-03N1C	FQZHW-04N1C
Lado do gás	Q2: OD:31.8, ID:25.4 Q1: ID:31.8, ID:25.4, OD:31.8 Q4: ID:31.8, ID:34.9, ID:31.8 Q3: OD:34.9, ID:38.1, ID:34.9	Q2: OD:31.8, ID:25.4 Q7: ID:31.8, OD:34.9, ID:38.1, ID:31.8, ID:34.9 Q1: ID:31.8, ID:25.4, OD:31.8 Q5: ID:38.1, ID:41.3, ID:31.8 Q1: ID:31.8, ID:25.4, OD:31.8	Q2: OD:31.8, ID:25.4 Q7: ID:31.8, OD:34.9, ID:38.1, ID:31.8, ID:34.9 Q1: ID:31.8, ID:25.4, OD:31.8 Q5: ID:38.1, ID:41.3, ID:31.8 Q1: ID:31.8, ID:25.4, OD:31.8 Q6: ID:41.3, ID:44.5, ID:31.8 Q1: ID:31.8, ID:25.4, OD:31.8
Lado do líquido	Y2: OD:15.9, ID:12.7 Y6: ID:15.9, ID:19.1, ID:15.9 Y1: ID:15.9, ID:12.7, OD:15.9 Y3: OD:19.1, ID:22.2, ID:19.1	Y2: OD:15.9, ID:12.7 Y6: ID:15.9, ID:19.1, ID:15.9 Y1: ID:15.9, ID:12.7, OD:15.9 Y4: OD:22.2, ID:19.1 Y7: ID:22.2, ID:19.1, ID:15.9, OD:15.9 Y1: ID:15.9, ID:12.7	Y2: OD:15.9, ID:12.7 Y6: ID:15.9, ID:19.1, ID:15.9 Y1: ID:15.9, ID:12.7, OD:15.9 Y7: ID:19.1, ID:22.2, ID:15.9 Y1: ID:15.9, ID:12.7, OD:15.9 Y8: ID:22.2, ID:25.4, ID:15.9 Y5: OD:25.4, ID:22.2 Y1: ID:15.9, ID:12.7, OD:15.9
Tubo de compensação de óleo	/	P: ID:6.4	P: ID:6.4 (2 peças)

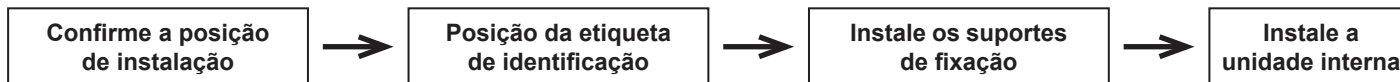
1.3 Procedimento de instalação

1.3.1 Importância do procedimento de verificação

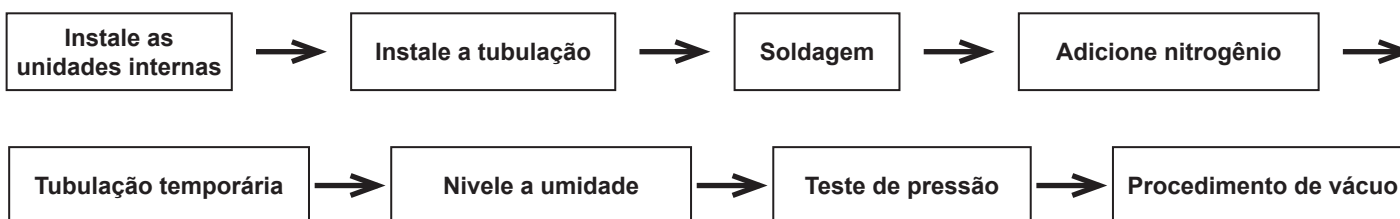
Efeito dos problemas causados por má instalação do equipamento:

1.3.2 Procedimento geral

Etapa	Observação
Pré-projeto da instalação da tubulação	Certifique-se de que o tubo de drenagem está inclinado para baixo.
⇩	
Instalação da unidade interna	Verifique o modelo para evitar uma instalação incorreta.
⇩	
Projeto da tubulação de refrigerante	Mantenha os tubos de refrigerante secos, limpos e vedados.
⇩	
Projeto da tubulação de drenagem de água	Inclinação para baixo
⇩	
Projeto dos dutos de ar	Verifique se há vazão suficiente.
⇩	
Isolamento térmico	Certifique-se de que não haja espaço entre os materiais de isolamento térmico.
⇩	
Projeto elétrico	Selecione os cabos de força adequados.
(cabo de comunicação, cabo de força)	(Use cabos vedados de 3 núcleos)
⇩	
Configuração em campo	Siga o esquema elétrico (para evitar a configuração incorreta)
Trabalho civil para a unidade externa	Certifique-se que há espaço sufiente para circulação de ar e manutenção.
⇩	
Instalação da unidade externa	Certifique-se que há espaço sufiente para circulação de ar e manutenção.
⇩	
Teste de estanqueidade	Verifique se a pressão do ar permanece em 4,0MPa (para R-410a) após a correção ser feita dentro de um período de 24 horas.
⇩	
Procedimento de vácuo	Use uma bomba a vácuo que tenha um grau menor do que -775mmHg.
⇩	
Recarga de refrigerante	Verifique a quantidade de refrigerante a ser recarregada na unidade externa e documente este valor.
⇩	
Instalação do painel decorativo	Certifique-se de que não haja espaço entre o painel decorativo e o teto.
⇩	
Teste de funcionamento e comissionamento	Ligue as unidades internas uma a uma e verifique se todos os tubos e cabos estão corretamente instalados.
⇩	
Entrega das instruções de operação	Entregue os materiais relacionados e forneça instruções de operação ao usuário.

Nota: O procedimento geral para verificações de instalação está sujeito a mudança de acordo com a situação.

1.3.2 Procedimento de instalação da unidade interna

Nota:

1. O gancho deve ser suficientemente forte para sustentar o peso da unidade interna.
2. Verifique os modelos das unidades internas antes da instalação.
3. Tenha atenção aos dispositivos principais, como a tubulação.
4. Deixe espaço suficiente para manutenção.

1.3.3 Procedimento para tubulação de refrigerante

1.3.4 Procedimento para tubo de dreno

Nota:

Não é preciso isolar o tubo de drenagem caso o material seja de plástico.

1.3.5 Fiação elétrica

1. Selecione a fonte de energia da unidade interna e da unidade externa separadamente. Tanto a unidade interna quanto a unidade externa devem ser aterradas corretamente.
2. A fonte de energia deve ter um circuito de derivação específico com proteção contra fuga de corrente e interruptor manual.
3. Una o sistema de fiação de conexão entre a unidade interna e a unidade externa com o sistema de tubulação de refrigerante.
4. A fiação deve ser feita por um eletricista profissional e de acordo com as normas elétricas nacionais vigentes.
5. A fonte de energia, o protetor de fuga e o interruptor manual de todas as unidades internas que se conectam à mesma unidade externa deve ser universal. (Conecte toda a fonte de energia da unidade interna de um sistema no mesmo circuito.)
6. Recomenda-se utilizar um fio blindado de 3 núcleos como cabo de comunicação entre as unidades interna e externa. Quando o cabo de comunicação estiver paralelo ao cabo de força, mantenha distância suficiente (cerca de 300 mm pelo menos) para evitar interferência.
7. O cabo de força e o cabo de comunicação não podem ser entrelaçados.

1.3.6 Instalação da tubulação das unidades internas

Nota:

Coloque a saída de ar corretamente para evitar bloqueio no fluxo de ar. Verifique a pressão estática para ver se está dentro da faixa permitida. Os filtros de ar devem ser fáceis de retirar e lavar.

Faça um teste de pressão na tubulação.

1.3.7 Procedimento de isolamento térmico

Nota:

No processo de soldagem, entre a parte expandida e o tubo de derivação, o trabalho de isolamento térmico deve ser feito após a conclusão do teste de pressão.

1.3.8 Instalação da unidade externa

Nota:

1. Deve-se colocar uma calha ao redor da fundação para drenar a água de condensação.
2. Ao instalar as unidades externas no teto ou laje, verifique se a construção suporta o peso do sistema, assim como se a impermeabilização do piso não foi danificada devido a instalação.

1.3.9 Procedimento de recarga de refrigerante

Nota:

Calcule a quantidade adicional de refrigerante de acordo com a fórmula fornecida, o resultado deve estar correto, sem margem de variação.

1.3.10 Pontos principais de teste e comissionamento

Verifique as seguintes questões antes de ligar a máquina:

Secagem a vácuo: Certifique-se de que o grau e o tempo de vácuo esteja de acordo com o requisito de aproximadamente -755mmHg.

Fiação: Inclui os cabos de força e de comunicação, verifique novamente a conexão de acordo com os esquemas elétricos correspondentes. Principalmente, lembre-se de que nosso cabo de comunicação é polar; o que quer dizer que você deve conectar o cabo de conexão no bloco do terminal correspondente.

Carga adicional de refrigerante: Verifique novamente a fórmula de cálculo e recalcule o volume total de recarga de acordo com a fórmula fornecida.

Abra a válvula limitadora de gás e o tubo de líquido com a chave Allen: verifique a válvula limitadora com água e sabão. Confirme se a unidade externa foi conectada à fonte de alimentação por pelo menos12 horas antes de testá-la.

Teste de funcionamento:

Ligue todas as unidades internas em modo refrigeração e programe a temperatura para 17° em velocidade de insuflamento alta. Com o sistema em operação, teste os parâmetros de funcionamento do sistema, incluindo as unidades internas e as unidades externas.

1.4 Preparação para instalação

1.4.1 Ferramentas e instrumentos de instalação

Todas as ferramentas necessárias devem estar disponíveis e seus modelos e especificações devem atender aos requisitos técnicos e de instalação. Os instrumentos e medidores devem ser testados e verificados assim como suas escalas e precisão devem atender aos requisitos correspondentes e normas de medição. As ferramentas de uso mais comum para instalação estão listadas abaixo.

Nº	Nome	Especificações/Modelo		Nome	Especificações/Modelo
1	Cortador de tubo		14	Escala eletrônica	
2	Serra de metal		15	Batente	
3	Máquina de dobrar para tubos	Mola, mecânica	16	Termômetro	
4	Expansor do tubo	Depende da especificação de diâmetro do tubo	17	Chave-de-fenda	“-”, “+”
5	Solda oxiacetileno	Depende do tamanho do bico	18	Chave ajustável	
6	Raspador		19	Dispositivo de teste de resistência	
7	Lima/Rasp		20	Sonda eletrônica	
8	Tubo de injeção		21	Multímetro	
9	Manômetro de ponta dupla	4.0MPa	22	Válvula redutora de pressão	
10	Manômetro	1 5MPa 4 0MPa	23	Alicate de fios	
11	Vacuômetro	-756mmHg	24	Alicate de aperto	
12	Bomba a vácuo	Pelo menos 4 litros/segundo	25	Chave de anel sextavado	
13	Régua horizontal		26	Torquímetro	

Além disso, ferramentas como solda elétrica, cortador de tubo, escada em forma de A, perfurador elétrico, máquina de dobrar, máquina de moldar e cilindro de nitrogênio são normalmente usados durante a instalação.

1.4.2 Análise dos desenhos de layout e projeto

Antes da instalação, leia atentamente os desenhos relacionados para compreender a intenção do projeto, faça uma auditoria nos desenhos e trabalhe com base no plano de engenharia detalhado.

1. Certifique-se de que os diâmetros dos tubos e os modelos atendam às especificações técnicas.
2. A relação de inclinação, modo de drenagem e isolamento térmico da água de condensação estejam corretos.
3. Projeto do duto de ar e espaços para circulação de ar.
4. Configuração, especificações, modelo e modo de controle dos cabos de força.
5. Formação, comprimento total e modo de controle do cabo de controle.

O instalador deve seguir o desenho rigorosamente durante a construção. Se for necessária qualquer mudança, esta deve ser aprovada pelo departamento de projeto e deve ser documentada.

1.4.3. Plano de construção

O plano de construção serve como um documento financeiro e técnico que guia a preparação da construção e sua organização. Um plano organizacional da construção adequado e sua cuidadosa execução são fundamentais para garantir uma instalação sem problemas, para reduzir o período de construção e garantir a qualidade da mesma, melhorando os resultados financeiros. O plano de construção deve ser conciso e focar em procedimentos chave, no método de instalação, na coordenação do tempo e na disposição do espaço de construção para garantir que ela sai sem problemas.

1.4.4. Treinamento da equipe de instalação

São necessários engenheiros de serviço para treinar os gestores da equipe de instalação, supervisores de obra para treinar a mão-de-obra e gestores para treinar a mão-de-obra especializada. Deve-se estabelecer um mecanismo de gestão onde estejam disponíveis um treinamento prévio, divulgação pré-turno e implementação pós-turno.

1.4.5. Coordenação com outros setores

Garantir a coordenação adequada e organização meticulosa entre todos os setores. Ar-condicionado, obra civil, eletricidade, abastecimento de água e drenagem, proteção contra incêndio, decoração, inteligência, etc. Procure colocar os tubos do sistema de ar-condicionado ao longo da base da viga. Se os tubos se encontrarem na mesma altura, siga esses princípios:

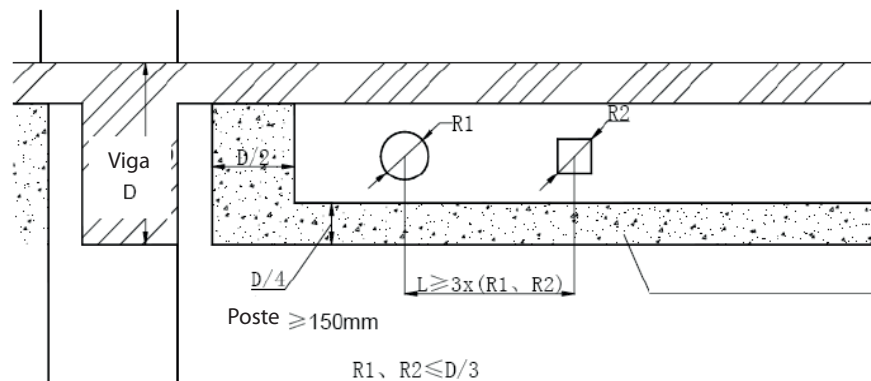
1. Certifique-se de que os tubos com ação por gravidade fiquem em primeiro plano em relação aos tubos de drenagem de água, dutos de ar e tubos de pressão.
2. Certifique-se de que os tubos maiores fiquem em primeiro plano em relação aos dutos de ar e tubos de menor diâmetro.

1.4.6. Pré-instalação da tubulação

1.4.6.1. Procedimento de operação

1. Levante os requisitos do setor de obra civil e coordene
2. Determine a posição, tamanho e quantidade de máquinas e realize a pré-instalação
3. Verifique os resultados de pré-instalação.

1.4.6.2. Fluxo da tubulação

1. O tubo para água condensada deve ter uma inclinação descendente (a inclinação deve ser de pelo menos 1/100).
2. O diâmetro do orifício do tubo de refrigerante deve levar em consideração a espessura do material de isolamento térmico (recomenda-se colocar o tubo de gás e o tubo de líquido em colunas separadas). Note que algumas vezes não é permitido o orifício de passagem por causa da estrutura da viga.

Destaques:

1. Ao selecionar as peças a serem pré-instaladas, certifique-se de que o peso dos acessórios também seja calculado.
2. Em situações em que não sejam permitidas as peças metálicas a serem pré-instaladas, use parafusos de expansão para garantir capacidade de carga suportada suficiente.

CUIDADO:

O NÚMERO ACIMA É APENAS PARA REFERÊNCIA. NÃO É RECOMENDADO CAVAR BURACOS TANTO NA VIGA QUANTO NA PAREDE DE CORTE. SE TAL OPERAÇÃO FOR REALMENTE NECESSÁRIA, CONSULTE O PROPRIETÁRIO (OU GERENTE) E O SETOR DE OBRA CIVIL E OBTENHA UMA APROVAÇÃO POR ESCRITO DAS AUTORIDADES COMPETENTES.

1.4.7 Advertência

1. Certifique-se de que apenas pessoal treinado e qualificado instale, repare ou faça a manutenção do equipamento.

   A instalação, conserto e manutenção inadequadas podem resultar em choques elétricos, curto-circuitos, vazamentos ou outros danos ao equipamento.
2. Instale de acordo com as instruções de instalação.

   Se a instalação for feita errada, isso poderá causar vazamentos de água e incêndios causados por choques elétricos.
3. Ao instalar a unidade em um ambiente pequeno, tire as medidas com cuidado para evitar que a concentração de refrigerante não ultrapasse os limites de segurança permitidos no caso de vazamento do mesmo.

   Contate o local de compra para obter mais informações. Refrigerante em excesso em um ambiente fechado pode causar falta de oxigênio.
4. Use os acessórios e as peças especificadas para instalação. Caso contrário, poderão ocorrer vazamentos de água, incêndio causado por choque elétrico ou o conjunto poderá desabar.
5. Instale o conjunto em um local resistente e firme que seja capaz de aguentar o peso do conjunto.

   Se a resistência não for suficiente ou se a instalação não for feita corretamente, o conjunto poderá cair causando ferimentos.
6. O aparelho deve ser instalado 2,5m acima do piso.
7. O aparelho não deve ser instalado na lavanderia.
8. Antes de obter acesso aos terminais, todos os circuitos de fonte de energia devem ser desconectados.
9. O aparelho deve ser posicionado de modo que a tomada fique acessível.
10. O invólucro do aparelho deve ser marcado por palavras ou por símbolos com o sentido do fluxo de fluido.
11. Para o trabalho elétrico, siga as normas elétricas nacionais, os regulamentos locais e as instruções de instalação. Devem-se utilizar um circuito independente e uma tomada única.

    Se a capacidade do circuito elétrico não for suficiente ou se o trabalho elétrico for mal feito, isso poderá causar choque elétrico e consequentemente incêndio.
12. Use o cabo especificado e conecte e prenda bem o cabo de modo que nenhuma força externa haja sobre o terminal.

    Se a conexão ou fixação não for perfeita, isso poderá causar superaquecimento e incêndio.
13. A passagem da fiação deve ser feita corretamente de modo que a tampa do painel de controle seja fixada corretamente.

    Se a tampa do painel de controle não for fixada corretamente, o ponto de conexão do terminal poderá aquecer, causando choque elétrico e incêndio.
14. Se o cabo de energia estiver danificado, ele deve ser substituído pelo fabricante ou pelo agente de serviço ou por um responsável qualificado para evitar maiores perigos.
15. Um interruptor de desconexão com separação de contraste de pelo menos 3mm nos pólos deve ser conectado numa fiação fixa.
16. Ao realizar a conexão da tubulação, tome cuidado para não deixar que substâncias entrem no ciclo de refrigerante.

    Caso contrário, isso poderá reduzir a capacidade do equipamento, pressão alta anormal no ciclo de refrigeração, explosão e ferimentos.
17. Não modifique o comprimento do cabo de força ou use qualquer extensão e não compartilhe a tomada com outros aparelhos elétricos.

    Caso contrário, isso poderá causar incêndios ou choque elétrico.
18. Realize a instalação especificada levando em consideração correntes de ventos fortes.

    A instalação inadequada pode resultar em queda do equipamento e causar acidentes.

Considerações:

A não observância da advertência pode causar morte.

1.4.8 Cuidado

1. Aterre o ar-condicionad..

   Não conecte o fio terra a tubos de gás ou água, para-raios ou fio terra de telefones. O aterramento incompleto pode resultar em choque elétrico.

2. Certifique-se de instalar um disjuntor de fuga de aterramento.

   Caso o disjuntor de fuga não seja instalado isso pode causar choques elétricos.

3. Conecte os fios da unidade externa e conecte os fios da unidade interna.

   Você não deve conectar o ar-condicionado à fonte de energia até que a fiação e a tubulação do ar-condicionado sejam feitas.

4. Siga as instruções fornecidas neste manual de instalação, instale a tubulação de drenagem para garantir uma drenagem adequada e isole a tubulação para evitar a condensação.

   Uma tubulação de drenagem inadequada pode resultar em vazamento de água e danos à propriedade.

5. Instale as unidades interna e externa, a fiação da fonte de energia e os fios de conexão pelo menos 1 metro afastados de televisões e rádios para evitar interferências na imagem e ruídos.

   Dependendo das ondas de rádio, a distância de 1 metro pode não ser suficiente para eliminar ruídos.

6. Este aparelho não deve ser usado por crianças pequenas ou pessoas enfermas sem supervisão. As crianças devem ser supervisionadas para garantir que não brinquem com o aparelho.

7. Não instale o ar-condicionado nos seguintes locais:

   - Onde haja vaselina.
   - Onde o ar seja salino (próximo ao mar/ instalações do tipo podem reduzir a vida útil do trocador).
   - Onde haja gás cáustico (sulfureto, por exemplo) no ar (próximo a uma fonte de calor).
   - Onde a tensão oscile bruscamente (nas fábricas).
   - Em ônibus ou cabines.
   - Em cozinhas cheias de gasóleo.
   - Onde haja uma forte onda eletromagnética.
   - Onde haja materiais ou gases inflamáveis.
   - Onde haja líquido ácido ou alcalino evaporando.
   - Em outras condições especiais.

8. O isolamento das peças metálicas da construção e o ar-condicionado devem seguir os regulamentos da Norma Elétrica Nacional.

Considerações:

A não observância deste cuidado pode resultar em ferimentos e danos ao equipamento.

2. Instalação de Unidades

2.1. Instalação da Unidade Interna

2.1.1 Procedimento de instalação

1. Determine a posição de instalação
2. Marcação e alinhamento
3. Instalação do suporte
4. Instalação unidade interna

2.1.2 Cuidados de instalação e verificação

1. Verificação do desenho: Confirme a especificação, modelo e posição de instalação do conjunto.
2. Altura: Certifique-se de que há altura suficiente entre o teto e o forro.
3. Resistência do local a ser instalado: O local a ser instalado deve ser suficientemente resistente para aguentar duas vezes o peso da unidade interna e garantir que nenhuma vibração ou ruído anormal seja gerado durante o funcionamento do conjunto.
4. Ao instalar a unidade interna, certifique-se de que haja espaço suficiente disponível para instalar o tubo de dreno.
5. Inclinação em relação ao plano de instalação: Deve ser mantido em no mínimo ±1°.

Propósito:

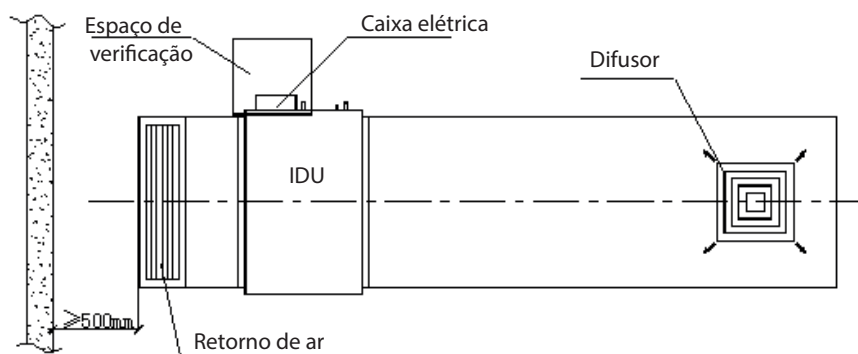
Garanta uma drenagem de forma suave da água condensada. Além disso, garanta a estabilidade do corpo principal da máquina para reduzir os riscos causados pela vibração e ruídos.

Problemas gerados por uma operação incorreta: a) Vazamento de água b) Vibração e ruído excessivos

6. Certifique-se de que haja espaço suficiente para manutenção (mantenha um espaço de manutenção suficientemente grande, normalmente de 400x400mm).
7. Evite bloqueio na circulação de ar.

Propósito:

Garante a troca suficiente de calor da unidade interna e que o ar-condicionado esteja funcionando corretamente.

Risco de funcionamento incorreto: Baixa capacidade do ar-condicionado, proteção anormal do conjunto.

2.2. Instalação da Unidade Externa

2.2.1. Recebimento e abertura da embalagem

1. Na chegada da máquina, verifique se foi danificada durante o transporte. Se a superfície ou parte interna da máquina estiver danificada, envie um relatório por escrito para a empresa de transporte.
2. Verifique se o modelo, especificação e quantidade de equipamentos está de acordo com o contrato.
3. Após remover a embalagem externa, guarde as instruções de operação e conte os acessórios.

2.2.2. Içando a unidade externa

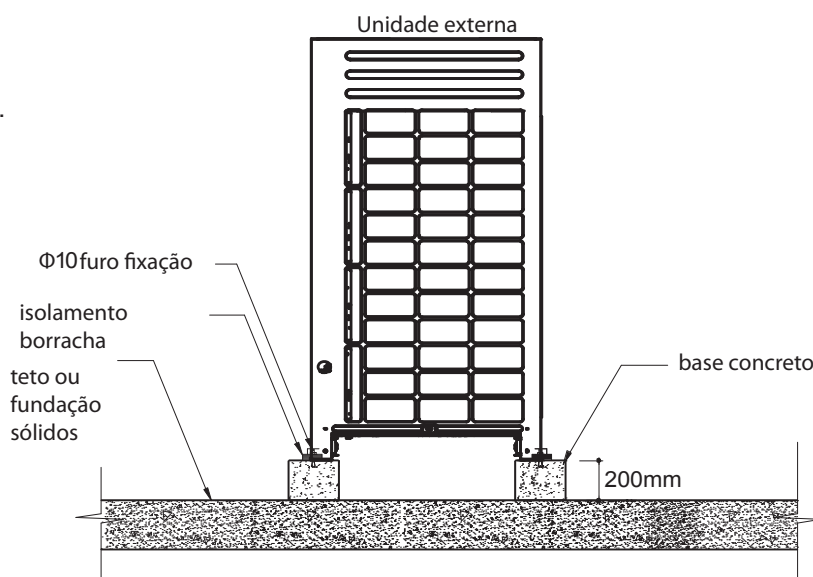
Não remova nenhuma embalagem antes do içamento. Use duas cordas para içar a máquina, mantenha a máquina em equilíbrio e levante-a com segurança e firmeza. No caso de não haver embalagem ou de a embalagem ter sido danificada, use placas ou material de embalagem para proteger a máquina.

Ao transportar ou içar a unidade externa, mantenha-a na vertical, certifique-se de que a inclinação não exceda 30º e faça o procedimento com todas as medidas de segurança.

2.2.3. Selecionando a posição de instalação

1. Certifique-se de que a unidade externa seja instalada em um local seco e bem ventilado.
2. Certifique-se de que o ruído e vazão de ar da unidade externa não afete ambientes vizinhos.
3. Certifique-se de que a unidade externa seja instalada em um local bem ventilado o mais perto possível da unidade interna.
4. Certifique-se de que a unidade externa seja instalada em um local fresco sem exposição direta aos raios solares ou radiação direta de uma fonte de calor de alta temperatura.
5. Não instale a unidade externa em um local sujo ou muito poluído de modo a evitar o bloqueio do trocador de calor.
6. Não instale a unidade externa em um local com poluição de óleo, sal ou alto teor de gases nocivos como gás sulfuroso.

2.2.4. Base para a unidade externa

1. Uma base sólida e correta pode:
   a) Evitar que a unidade externa afunde.
   b) Evitar ruídos anormais causados pela base.
2. Tipos de bases
   a) Base com estrutura de aço
   b) Base de concreto (veja a figura ao lado)

Considerações:

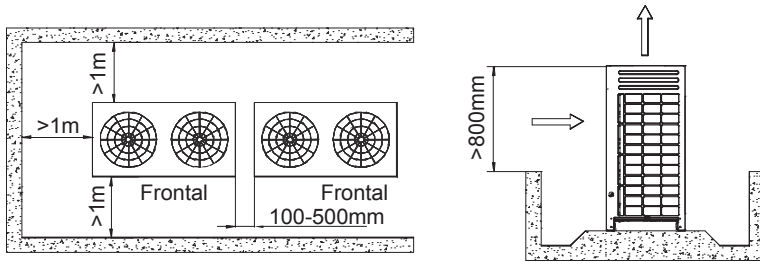
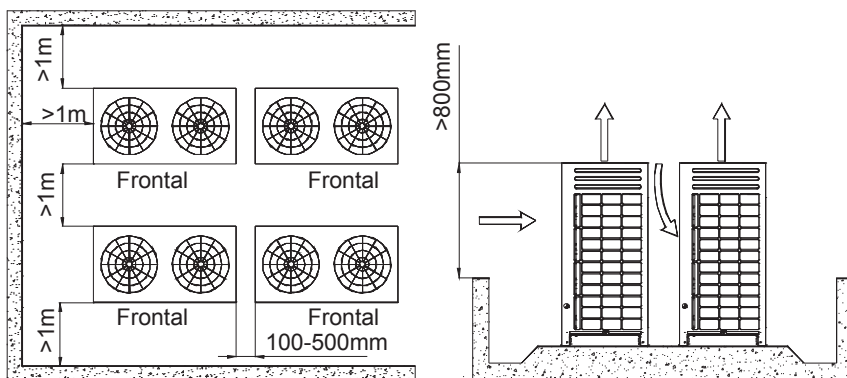
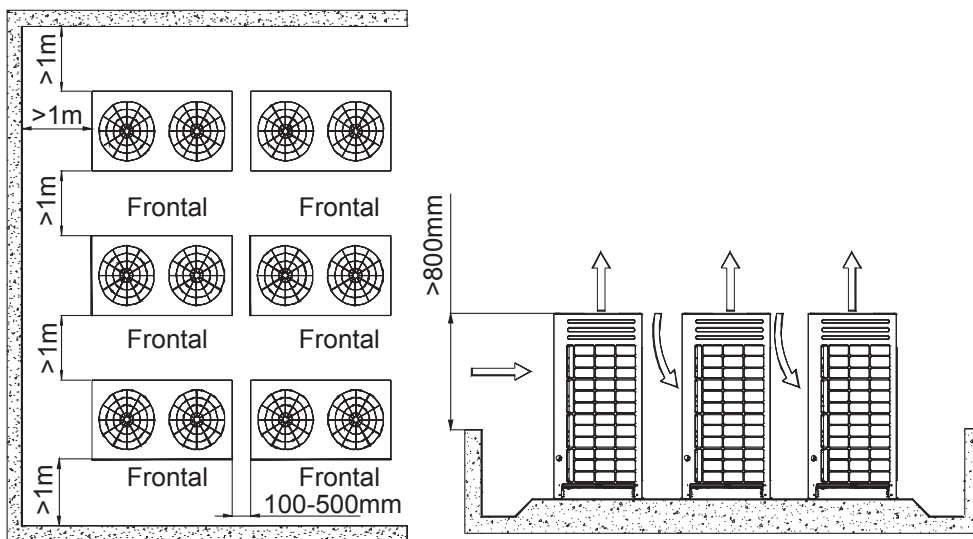
Os pontos-chaves para se construir uma base:

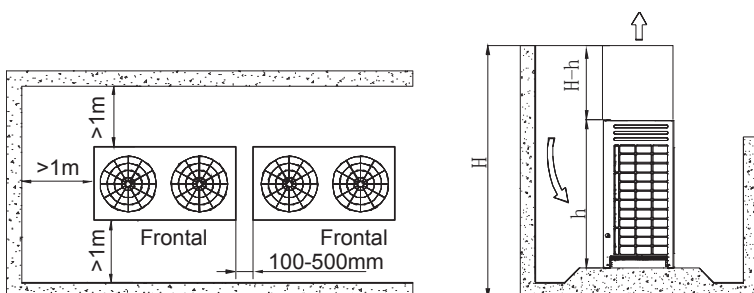
1. A base da unidade principal deve ser feita no piso de concreto sólido. Consulte o esquema estrutural para fazer a base de concreto em detalhes ou para construir de acordo com medições de campo.
2. Para garantir que cada ponto de apoio esteja em contato com o solo de maneira uniforme, a base deve estar em um piso nivelado.
3. Se a base for colocada no teto, a camada de detrito não é necessária, mas a superfície de concreto deve estar nivelada. Verifique qual a relação correta de mistura para o concreto com a adição de uma barra de aço de reforço de Φ10. Além disso, a superfície do cimento e do plasma de areia deve estar lisa e a borda da base deve ter um ângulo chanfrado.
4. Para drenar ao redor do equipamento, uma vala de descarga deve ser montada ao redor da base.
5. Verifique a acessibilidade ao telhado para garantir a capacidade de carga do mesmo.

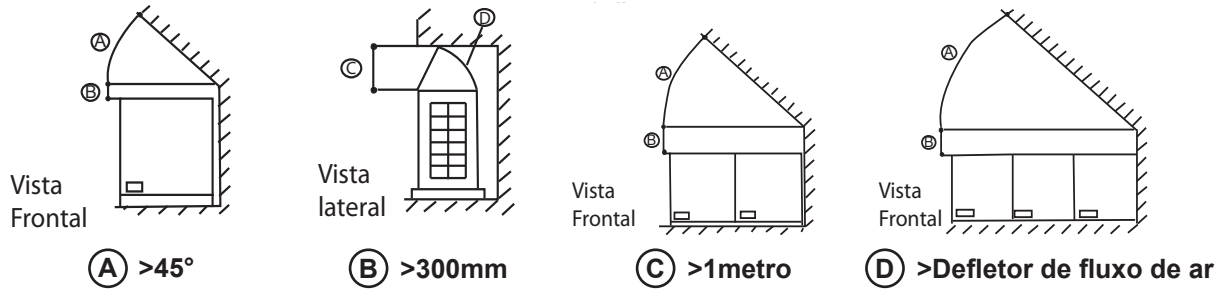
2.2.5. Unidades de instalação para a unidade externa

1. Instale um isolador de vibração ou um isolamento entre o conjunto e a base de acordo com as especificações de projeto.
2. Certifique-se de que a unidade externa e a base estejam próximas para evitar vibração ou barulhos indesejados.
3. Certifique-se de que a unidade externa esteja bem aterrada.
4. Antes de entrar em funcionamento, não ligue as válvulas do tubo de gás e tubo de líquido da unidade externa.
5. Garanta que haja espaço suficiente de manutenção disponível no local de instalação.

2.2.6. Espaço de instalação para a unidade externa

1. Uma fileira

2. Duas fileiras

3. Mais de duas fileiras

4. Quando a unidade externa fica mais baixa que o obstáculo ao redor

Verifique o layout utilizado quando a unidade externa ficar mais baixa que o obstáculo ao redor. Contudo, para evitar que a conexão cruzada do ar quente externo afete o efeito de troca de calor, adicione um duto direcionador de ar na exaustão da unidade externa para facilitar a dissipação de calor. Veja a figura abaixo. A altura do direcionador de ar é HD (ou H-h de height = altura em inglês). Instale o duto direcionador em campo (não fornecido).

5. Para instalação em espaços limitados

Caso haja objetos ou obstáculos acima da unidade externa, estes obstáculos devem ficar a 800mm do topo da unidade externa. Caso contrário, deve-se adicionar um duto direcionador de ar.

2.2.7. Montagem do duto defletor de ar

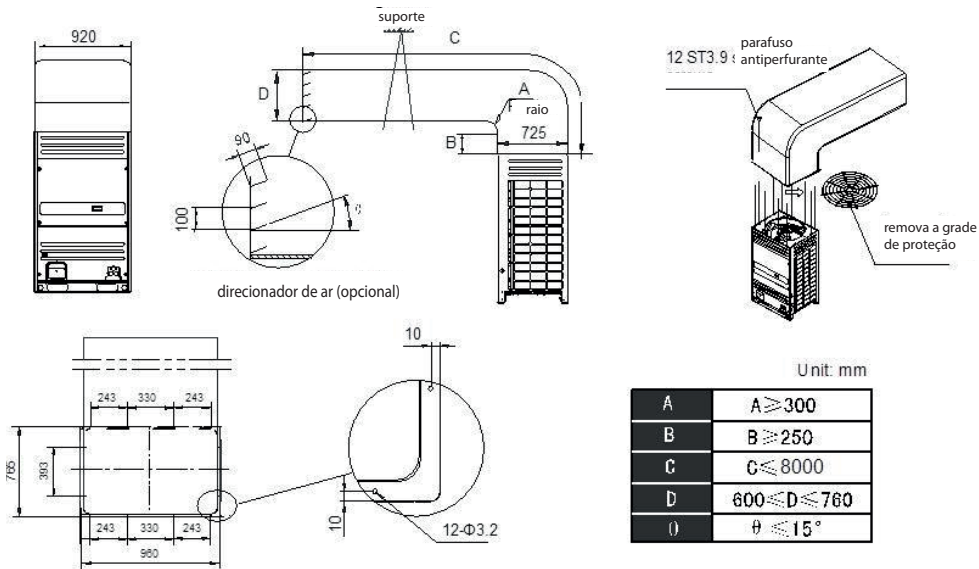
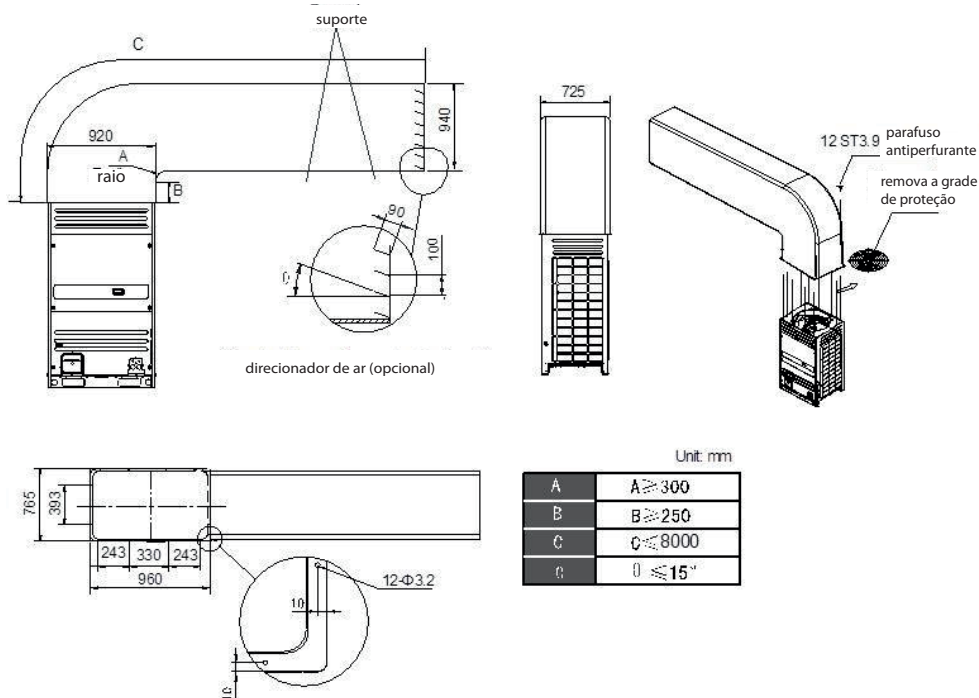
Ao instalar, primeiro retire a rede e então conduza de acordo com os seguintes procedimentos.

2.2.7.1 Instalação dos modelos 8HP e 10HP

Procedimento 1:

A	A≥300
B	B≥250
C	C≤8000
D	600≤D≤760
θ	θ ≤15°

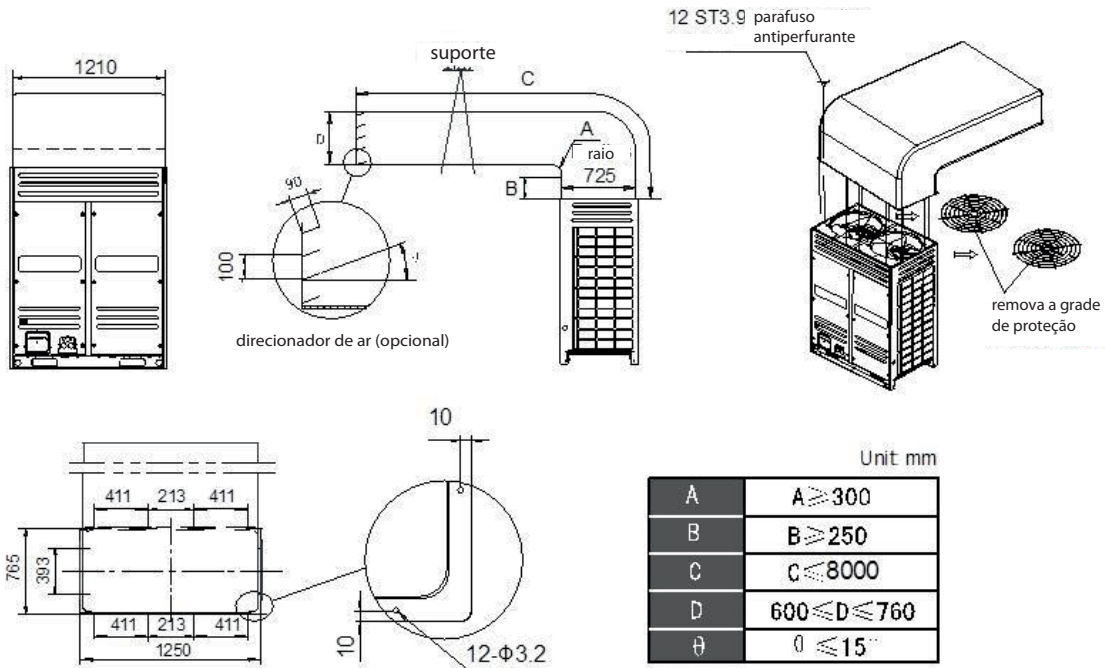
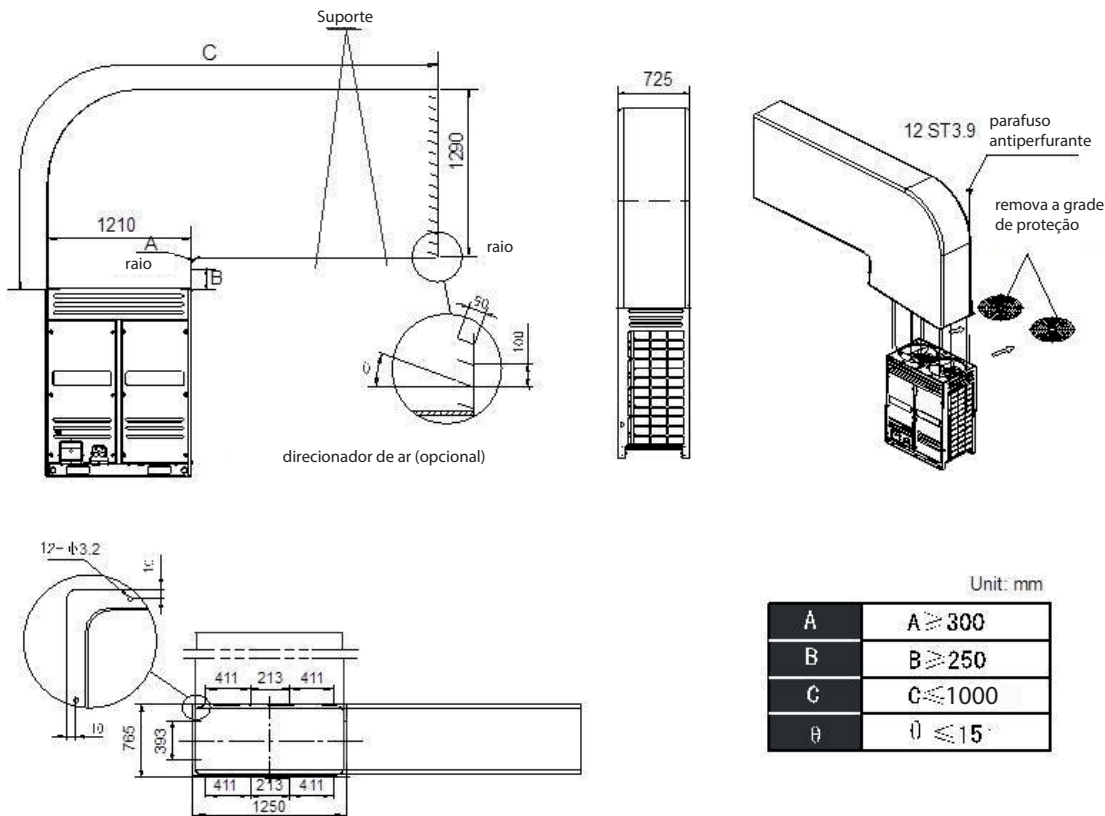
Procedimento 2:

A	A≥300
B	B≥250
C	C≤8000
θ	θ ≤15°

2.2.7.2 Instalação nos modelos 12HP, 14HP e 16HP

Procedimento 1:

A	A ≥ 300
B	B ≥ 250
C	C ≤ 8000
D	600 ≤ D ≤ 760
θ	θ ≤ 15°

Procedimento 2:

A	A ≥ 300
B	B ≥ 250
C	C ≤ 1000
θ	θ ≤ 15°

Nota:

Antes de instalar o duto defletor de ar, certifique-se de que a grade do ventilador tenha sido retirada; caso contrário, a eficiência do suprimento de ar pode ser prejudicada.

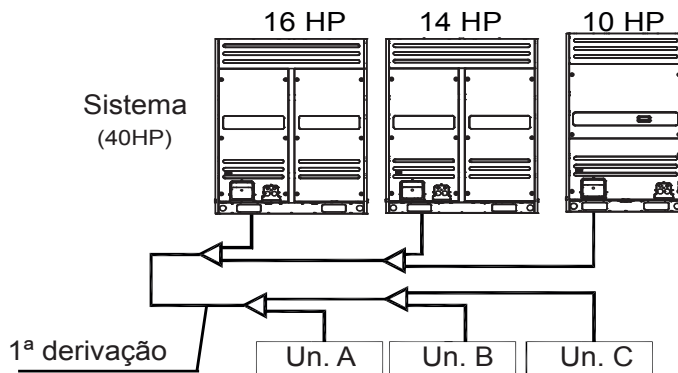
Ao montar o duto na unidade, o volume de ar, a capacidade de refrigeração e aquecimento podem ser prejudicados. Portanto, recomendamos evitar ao máximo a instalação de duto, mas caso seja necessário, ajuste o ângulo do duto para um valor máximo de 15°.

Apenas um ponto de curvatura é permitido no duto de ar; caso contrário, o sistema pode não funcionar.

2.2.8. Disposição das unidades externas

Se mais de duas unidades externas forem combinadas no sistema, essas unidades externas devem ser dispostas de acordo com a ordem descendente de capacidade de refrigeração e a unidade com a maior capacidade de refrigeração deve ser colocada na tubulação da primeira derivação. Além disso, a unidade externa com maior capacidade de refrigeração deve ser configurada para ser a unidade mestre, enquanto as outras para as unidades auxiliares.

A seguir temos um exemplo com um sistema de 40HP (Unidades de 10HP+14HP+16HP):

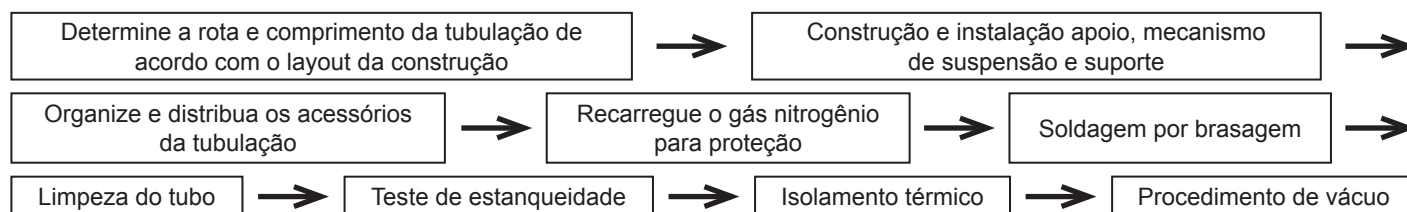
1. Coloque a unidade externa de 16HP ao lado datubulação da primeira derivação (veja a figura a seguir).
2. Coloque as unidades externas na ordem descendente de sua capacidade de refrigeração, ou seja, 16HP, 14HP e 10HP.
3. Configure a unidade externa de 16HP para ser a unidade mestre e as unidades externas de 14HP e 10HP para a unidade auxiliar.

Considerações:

Todas as unidades externas devem ser instaladas no mesmo nível; caso contrário, pode ocorrer desequilíbrio da distribuição de refrigerante causando falha nos compressores. Embora as unidades externas V4+ consigam autobalancear a carga devido à operação de ciclo de funcionamento alternado, recomenda-se instalar a unidade maior próxima à primeira derivação e configurar também como a unidade mestre.

3. Projeto da tubulação de refrigerante

3.1.Processamento da tubulação de refrigerante

3.1.1 Requisitos básicos

3.1.1.1. Procedimento operacional

3.1.1.2. Três princípios para a tubulação de refrigerante

Item	Causa	Medida
Secagem	Umidade da chuva /água ou condensadora entra na tubulação	O processo de instalação da tubulação deve ser criterioso → Limpe adequadamente → Faça vácuo
Limpeza	Há oxidação produzida pela solda/sujeira/ fatores externos.	Utilize nitrogênio para soldagem; Preserve a limpeza durante a instalação da tubulação → Limpe adequadamente
Estanqueidade	Solda imprecisa/ vazamento nas bordas Teste de vazamento	Utilize o equipamento de solda adequado; Solde conforme as normas de operação corretas; Faça o correto flangeamento da tubulação; Siga o procedimento correto de instalação → Teste de estanqueidade de ar

Remoção de óleo para o tubo de cobre de um sistema que use R410A

No caso de sistemas que utilizem R410A, devem-se selecionar tubos de cobre livres de óleo (eles também podem ser customizados). Caso sejam utilizados tubos de cobre comuns (oleosos), estes devem ser limpos com gaze embebida em solução de tetracloroetileno.

Limpeza do tubo de cobre: Remova o lubrificante (óleo industrial usado durante o processamento do tubo de cobre) preso à parede interna do tubo de cobre. Os ingredientes desse lubrificante são diferentes dos encontrados no lubrificante utilizado pelo refrigerante R410A e produzirão depósitos por reação, o que pode prejudicar o funcionamento do sistema.

Nota especial:

Nunca use CCl4 para limpar os tubos ou o sistema poderá ser seriamente danificado.

3.1.1.3. Suporte para o tubo de refrigerante

1. Fixação do tubo horizontal

Quando o ar-condicionado estiver funcionando, o tubo de refrigerante irá deformar (por exemplo, encolher/expandir ou inclinar para baixo). Para evitar danos ao tubo, use um suporte para apoiá-lo. (veja a tabela abaixo para os critérios).

Diâmetro do tubo (mm)	Menos de 20	20 - 40	Maior que 40
Intervalo entre pontos de suporte (m)	1,0	1,5	2,0

Em geral, os tubos de gás e líquido devem ser suspensos paralelamente e o intervalo entre os pontos de suporte deve ser selecionado de acordo com o diâmetro do tubo de ar. Uma vez que a temperatura do refrigerante irá mudar à medida que as condições operacionais e de trabalho mudam, resultando na expansão por calor e retração por frio no tubo de refrigerante, o tubo com isolamento térmico não deve ser demasiadamente apertado; caso contrário, o tubo pode quebrar devido à concentração de força.

2. Fixação da tubulação vertical

Fixe o tubo na parede de acordo com a rota da tubulação. Uma madeira redonda deve ser utilizada na braçadeira do tubo para substituir o material de isolamento térmico. Um tubo em formato de U deve ser fixado fora da madeira e esta deve receber tratamento anticorrosão.

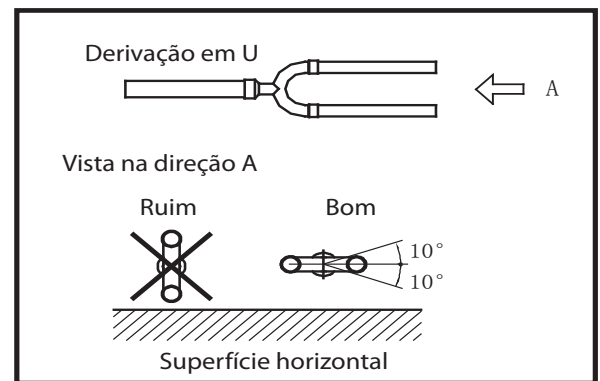
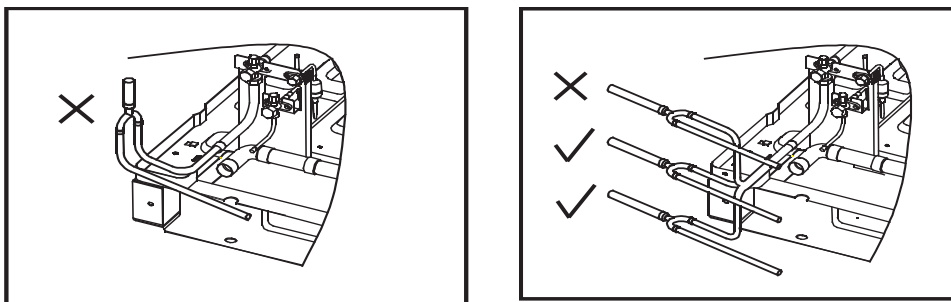
Diâmetro do tubo (mm)	Menos de 20	20 - 40	Maior que 40
Intervalo entre pontos de suporte (m)	1,5	2,0	2,5

3. Fixação local

Para evitar a concentração de pressão causada pela expansão e retração do tubo, é necessário realizar a fixação local ao lado dos furos de passagem da derivação e tubulação final.

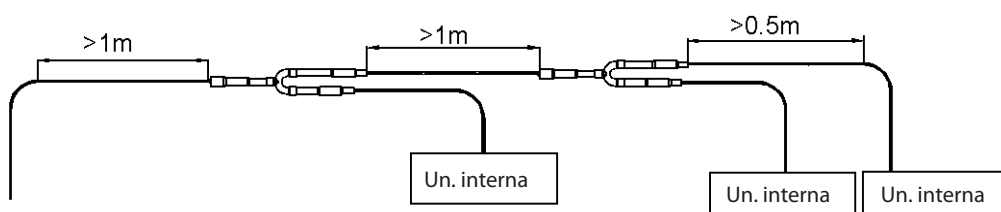
3.1.1.4. Requisitos de instalação do subconjunto de derivação

Ao colocar o subconjunto de derivação, preste atenção no seguinte:

1. Não substitua a de derivação pelo tubo em T.
2. Siga o desenho da construção e as instruções de instalação para confirmar os modelos do subconjunto do tubo de derivação, bem como os diâmetros do tubo principal e tubo de derivação.
3. Não é permitida nenhuma curvatura fechada (ângulo de 90º) nem a conexão a outro subconjunto de derivação em locais com 500mm de afastamento do subconjunto de derivação.
4. Procure instalar o subconjunto de derivação em um local que facilite a soldagem (caso não seja possível, recomenda-se pré-fabricar o subconjunto).
5. Instale uma junta de derivação vertical ou horizontal e certifique-se de que o ângulo horizontal fique em 10°. Consulte a figura ao lado:

6. Para evitar o acúmulo de óleo na unidade externa, instale as derivação corretamente.

7. Para garantir uma derivação homogênea de refrigerante, preste atenção na distância entre o sub-conjunto de derivação e a tubulação reta horizontal.

a. Certifique-se de que a distância entre o ponto de curvatura do tubo de cobre e a seção do tubo reto horizontal da derivação adjacente seja maior que ou igual a 1 metro.

b. Certifique-se de que a distância entre as seções do tubo reto horizontal e dos dois tubos de derivação adjacentes seja maior que 1 metro.

c. Certifique-se de que a distância entre o tubo de derivação e a seção do tubo reto horizontal usado para conectar a unidade interna seja maior ou igual a 0,5 metros.

3.1.2. Armazenagem e manutenção do tubo de cobre

3.1.2.1. Transporte e armazenagem do tubo

1. Cuide para que o tubo não se dobre ou deforme durante o transporte.
2. Vede as aberturas do tubo de cobre com uma tampa final ou fita adesiva durante a armazenagem.
3. Coloque a serpentina na vertical para evitar a deformação por compressão devido ao próprio peso do componente.
4. Use um suporte de madeira para garantir que o tubo de cobre fique mais alto que o piso, tornando o tubo à prova de poeira e de água.
5. Tome medidas para vedar os tubos em suas extremidades, de modo que não entre poeira nem água.
6. Mantenha os tubos em um suporte especial ou bancada em um local especificado no local de construção.

3.1.2.2. Correção para vedar a abertura

1. Existem duas formas de vedar as aberturas:

   A) Vedação com tampa ou fita adesiva (recomendada para armazenagem de curto prazo)

   B) Vedação por soldagem (recomendada para armazenagem de longo prazo)

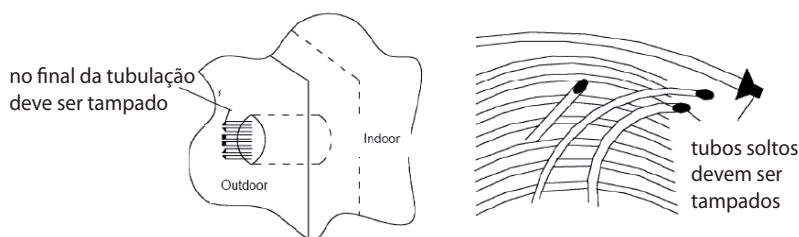
- Método de vedação com tampa ou fita adesiva

CUIDADO:
AS ABERTURAS DO TUBO DE COBRE DEVEM SER VEDADAS A QUALQUER MOMENTO DURANTE A CONSTRUÇÃO.

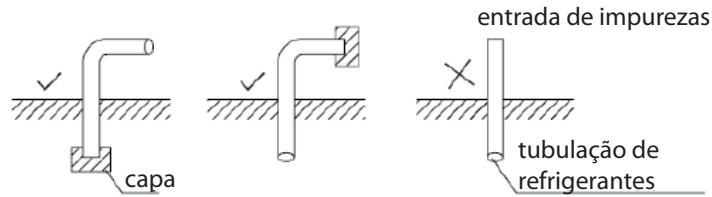
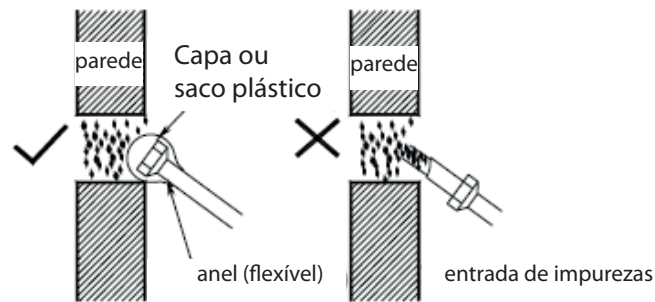
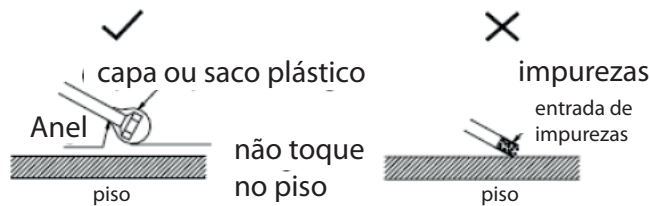
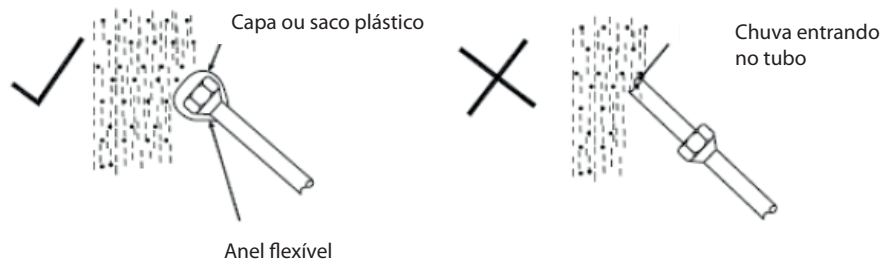
Recomenda-se vedar as aberturas do tubo tanto com a tampa e a fita adesiva.

- Método de vedação por soldagem

2. Atenção especial:

   a) Ao passar o tubo de cobre pelo furo na parede, é provável que entre sujeira no tubo.

b) Quando o tubo de cobre sai pela parede, certifique-se de que não entre água da chuva, principalmente quando o tubo for colocado na vertical.

c) Antes de concluir a conexão do tubo, vede as aberturas do tubo com tampas.

d) Coloque as aberturas do tubo verticalmente ou horizontalmente.

e) Antes de colocar o tubo fora da parede, vede a abertura do tubo com a tampa.

f) Não coloque o tubo diretamente no piso. Mantenha-o sempre longe da fricção do solo.

g) Ao conduzir a tubulação em um dia chuvoso, lembre-se de vedar as aberturas do tubo primeiro.

3.1.3 Processamento do tubo de cobre

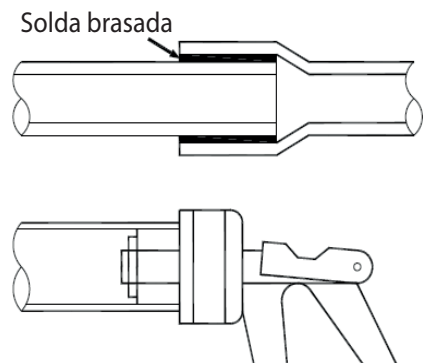
3.1.3.1. Corte do tubo

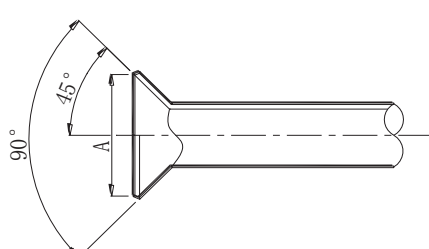
1. Ferramenta: Use um cortador especial ao invés de uma serra ou máquina de corte para cortar o tubo.
2. Procedimento operacional correto: Gire o tubo de maneira homogênea e devagar e aplique força nele. Corte o tubo, mas cuide para não deformá-lo.
3. Riscos caso seja usada uma serra ou máquina de corte para cortar o tubo: Lascas de cobre podem entrar no tubo (neste caso será muito difícil limpar) ou até mesmo no compressor ou ainda bloquear o funcionamento da unidade.

3.1.3.2. Retífica da abertura do tubo de cobre

1. Propósito: Remova as rebarbas da abertura do tubo de cobre, limpe a parte interna do tubo e retifique a abertura do tubo, de modo a evitar arranhões na abertura a ser vedada durante o alargamento.
2. Procedimento operacional:
   a. Use um raspador para remover as rebarbas internas. Ao fazê-lo, mantenha a abertura do tubo para baixo para evitar que lascas de cobre entrem no tubo.
   b. Após a chanfragem ter sido concluída, use um pano para remover as lascas de cobre do tubo.
   c. Certifique-se de que não tenha ficado nenhuma cicatriz, de modo a evitar que o tubo quebre durante o alargamento.
   d. Se a extremidade do tubo ficar deformada, corte a ponta fora e corte o tubo novamente.

3.1.3.3. Expansão do tubo

1. Propósito: Alargue a abertura do tubo de modo que outro tubo de cobre possa ser introduzido para substituir a conexão direta e reduzir os pontos de soldagem.
2. Destaque: Certifique-se de que a peça de conexão esteja lisa e nivelada; após cortar o tubo fora, remova as rebarbas internas.
3. Método operacional: Introduza a cabeça expansora do expansor do tubo no tubo para expandir o tubo. Após concluir a expansão do tubo, gire o tubo de cobre um pouco para retificar o arranhão em linha reta deixado pela cabeça expansora.

3.1.3.4. Abertura flangeada

1. Propósito: Alargamento - A abertura flangeada é utilizada para a conexão em rosca.
2. Destaque:
   a. Antes de realizar a operação de abertura flangeada, faça o recozimento afim de endurecer o tubo.
   b. Use um cortador de tubo para corte, garantindo uma seção transversal homogênea e evitando vazamento de refrigerante. Não use uma serra de aço ou cortador metálico para cortar o tubo; caso contrário, a seção transversal ficará deformada e entrarão lascas de cobre no tubo.
   c. Remova as rebarbas para evitar cicatrizes na abertura flangeada, o que pode causar vazamento de refrigerante.
   d. Ao conectar os tubos, use duas chaves (um torquímetro e uma chave não ajustável).
   e. Antes de realizar a abertura flangeada, instale o tubo na porca de cano.
   f. Use o torque correto para apertar a porca.

Diâmetro do tubo	Torque		Imagem
	(kgf-cm)	(N-cm)	Chave de torque Chave Porca de cano Convergência
1/4in (6. 35)	144~176	1420~1720	
3/8in (9. 52)	333~407	3270~3990	
1/2in (12. 7)	504~616	4950~6030	
5/8in (15. 88)	630~770	6180~7540	
3/4in(19. 05)	990~1210	9270~11860	

> **Cuidado:**
> Ao apertar a porca de cano com uma chave, o torque de aperto será repentinamente aumentado em um determinado ponto. A partir deste ponto, aperte mais a porca de acordo com os ângulos mostrados abaixo.

Diâmetro do tubo	Ângulo de aperto	Comprimento recomendado da alavanca da ferramenta
3/8in (9. 52)	60°~90°	Aproximadamente 200mm
1/2in (12. 7)	30°~60°	Aproximadamente 250mm
5/8in (15. 88)	30°~60°	Aproximadamente 300mm

g) Verifique se a superfície da abertura de alargamento não está danificada. O tamanho da abertura de alargamento é mostrada abaixo.

Diâmetro do tubo	R410A	Imagem
	Tamanho da abertura de alargamento (A)	
1/4 in (6. 35)	8. 7~9. 1	
3/8 in (9. 52)	12. 8~13. 2	
1/2 in (12. 7)	16. 2~16. 6	
5/8 in (15. 88)	19. 3~19. 7	
3/4in (19. 05)	23. 6~24. 0	

> **Cuidados:**
> a. Aplique um pouco de óleo de refrigeração na superfície interna e na superfície externa da abertura do cano para facilitar a conexão ou rotação da porca do cano e certifique-se de que a superfície de vedação e a superfície do rolamento tenham boa aderência, além de cuidar para não dobrar o tubo.
> b. Certifique-se de que a abertura não esteja rachada ou deformada; caso contrário, ela não pode ser vedada ou, após o funcionamento do sistema por algum tempo, poderá ocorrer vazamento de refrigerante.

3.1.3.5. Curvatura e sifões na tubulação

1. Método

   a. Curvatura manual: Adequado para tubos de cobre finos (φ6. 35-φ12. 7).

   b. Curvatura mecânica: Adequado em uma grande variedade de tubos de cobre (φ6. 35-φ67). Dobrador por mola, dobrador manual ou dobrador elétrico podem ser utilizado.

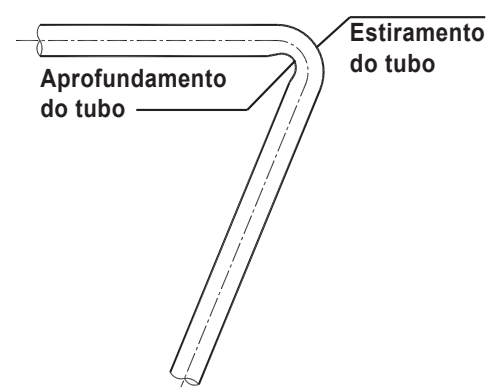
   Propósito: Reduza as juntas de solda e os cotovelos necessários e melhore a qualidade de engenharia. Para poupar material, não é necessário nenhuma junta.

2. Cuidado

   a. Ao dobrar um tubo de cobre, certifique-se de que não haja nenhuma deformação no interior do tubo.

   b. Ao utilizar um dobrador por mola, cuide para que o dobrador esteja limpo antes de introduzir o tubo de cobre.

   c. Ao utilizar o dobrador por mola, cuide para que o ângulo de curvatura não ultrapasse 90°; caso contrário, o interior do tubo poderá ser danificado e este poderá quebrar facilmente.

   d. Cuide para que o tubo não afunde durante o processo de curvatura. Certifique-se de que a seção transversal do tubo a ser dobrado seja maior que 2/3 da área original; caso contrário, este não pode ser usado.

3.1.4 Operação de soldagem por brasagem

3.1.4.1. Seleção do tubo refrigerante

1. A utilização dos tubos deve ser feita de acordo com as normas nacionais e locais (por exemplo, diâmetro, material, espessura do tubo, etc.).
2. Especificação: Tubo de cobre oxigenado sem costura
3. Procure usar um tubo reto ou serpentina e evite soldagem por brasagem em excesso.

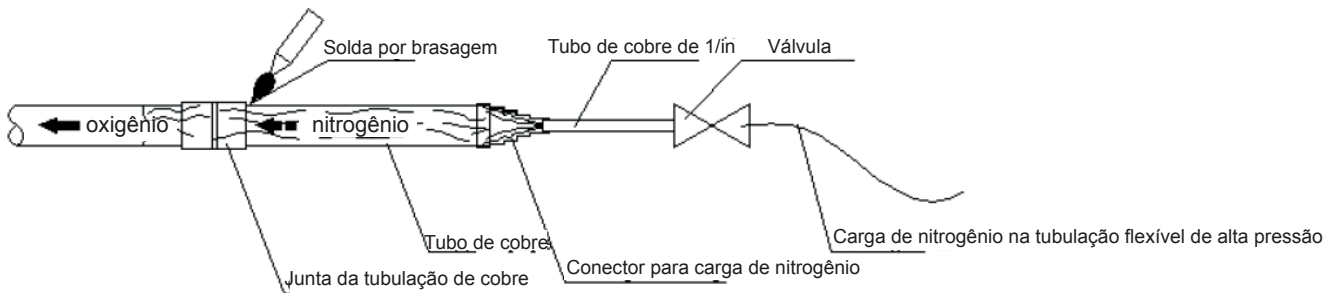
Nota:

Selecione os tubos de acordo com os diâmetros de tubo mostrados abaixo (O — serpentina, 1/2H — tubo reto).

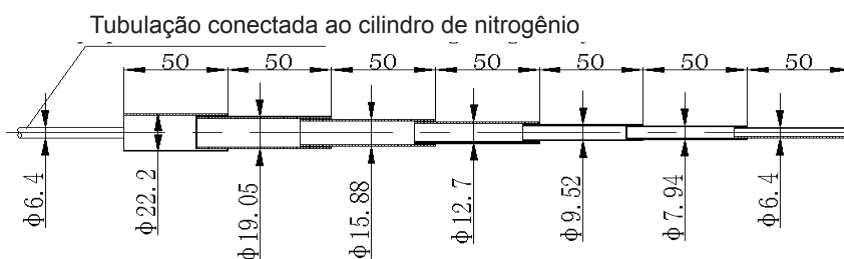
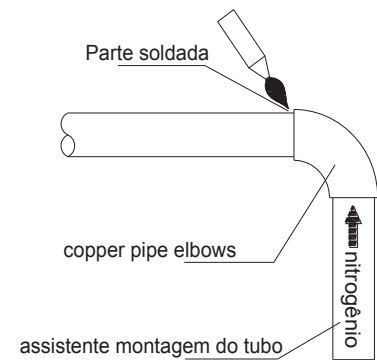
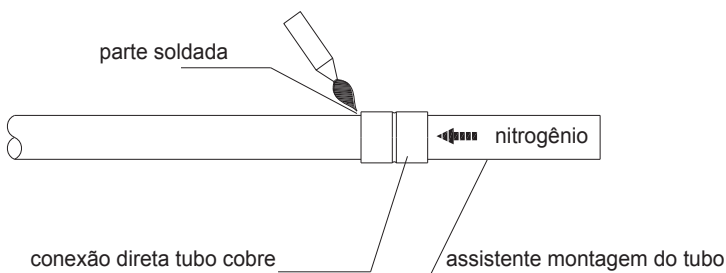
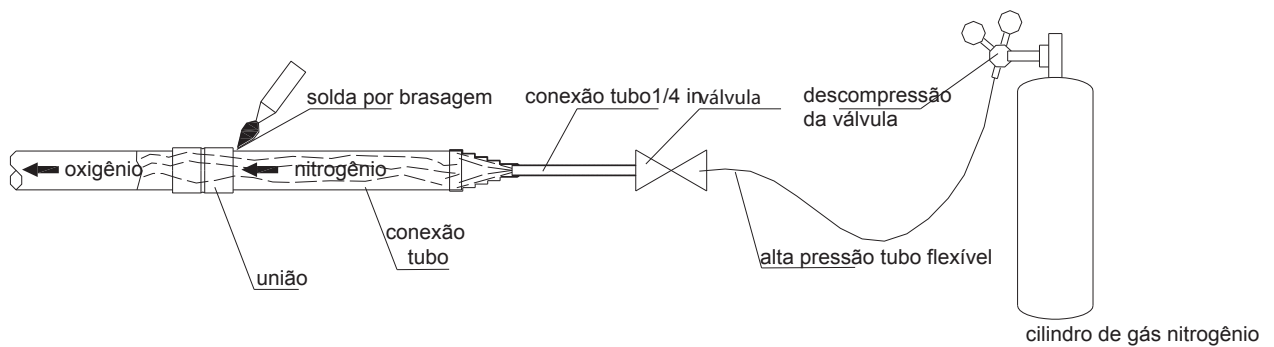
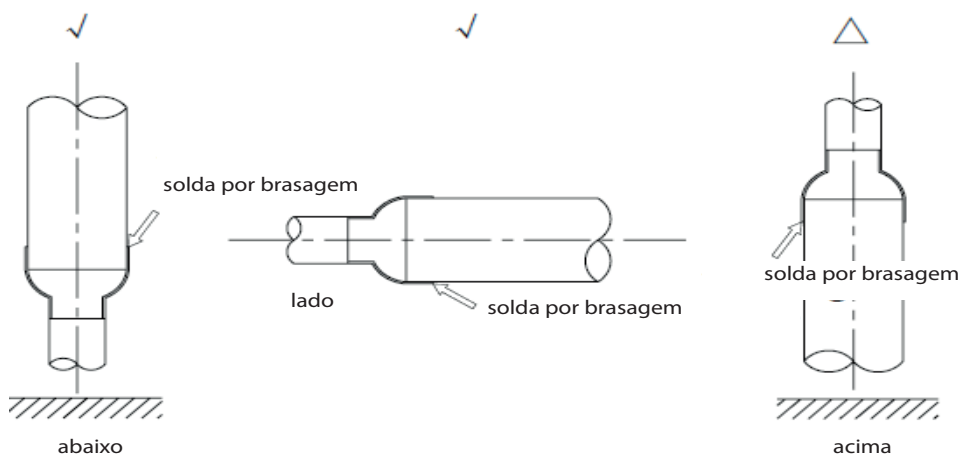
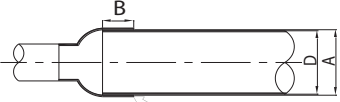
Diâmetro externo	Material	Espessura mínima	Diâmetro externo	Material	Espessura mínima	Diâmetro externo	Material	Espessura mínima
1/4(6. 35)	O	0. 8	3/4(19.1)	O	1. 0	1-1/2(38. 0)	1/2H	1. 5
3/8(9. 52)	O	0. 8	7/8(22.2)	1/2H	1. 2	1-3/8(44. 5)	1/2H	1. 5
1/2(12. 7)	O	0. 8	1/(25. 4)	1/2H	1. 2	2-1/8(54. 0)	1/2H	1. 8
5/8(15. 9)	O	1. 0	1-1/8(28.6)	1/2H	1. 3	2-5/8(67. 0)	1/2H	1. 8

3.1.4.2. Abastecimento de nitrogênio para proteção do tubo de cobre durante a união por brasagem

1. Propósito: Evite que apareça oxidação na parede interna do tubo de cobre em alta temperatura
2. Riscos de soldagem sem proteção:

   Caso não seja carregado nitrogênio suficiente no tubo de refrigerante sendo soldado, a parede interna do tubo de cobre irá oxidar. Essa oxidação irá bloquear o sistema de refrigerante, o que poderá causar todos os tipos de mau funcionamento, como queimar o compressor e refrigeração inadequada. Para evitar esses problemas, carregue nitrogênio continuamente no tubo de refrigerante durante a soldagem por brasagem e cuide para que o nitrogênio passe pelo ponto de operação até que a soldagem tenha sido concluída e o tubo de cobre resfrie completamente. O esquema que mostra o carregamento de nitrogênio encontra-se abaixo.

3. Construção da junta do tubo de carregamento de nitrogênio

   Ao soldar a junta do tubo. conecte a junta de carregamento de nitrogênio às conexões do tubo a ser soldado.

   A junta de carregamento de nitrogênio é mostrada abaixo:

4. Cuidados com a soldagem das conexões do tubo
   a. Adote um tubo de transição.
   b. Carregue nitrogênio do lado de menor comprimento do tubo para que o efeito seja o esperado.

5. Operação padrão da soldagem por brasagem

6. Destaque
   a. Controle a pressão de nitrogênio para que fique em aproximadamente 0,2-0,3kgf/cm² durante a soldagem.
   b. Certifique-se de que o gás seja nitrogênio, pois o oxigênio pode causar explosões, sendo, portando, proibido.
   c. Use uma válvula redutora de pressão e controle a pressão do nitrogênio carregado para ficar em aproximadamente 0,2kg/ cm².
   d. Selecione uma posição adequada para carregar o nitrogênio.
   e. Cuide para que o nitrogênio passe pelos pontos de soldagem.
   f. Se a tubulação entre a posição para carregar nitrogênio e o ponto de soldagem for longa, certifique-se de que o nitrogênio tenha sido carregado por tempo suficiente de modo a descarregar todo o ar do ponto de soldagem.
   g. Após concluir a soldagem, carregue nitrogênio continuamente até que o tubo resfrie completamente.
   h. Procure conduzir a soldagem para baixo ou horizontalmente e evite a soldagem virada para baixo.

7. Cuidados
   a. Tome medidas de prevenção de incêndio ao conduzir a soldagem (certifique-se de que haja um extintor de incêndio disponível ao lado da posição de operação).
   b. Cuide para não se queimar.
   c. Preste atenção para encaixar o espaço da posição onde o tubo está inserido.

Nota:
A tabela a seguir mostra a relação entre a profundidade mínima embutida e o espaço na junta do tubo de cobre.

Tipo	Diâmetro externo do tubo (D) (mm)+	Profundidade mínima do tubo (B) (mm)	Espaço A–D (mm)
Solda por brasagem	5<D<8	6	0. 05—0. 21
	8<D<12	7	
	11<D<16	8	0. 05—0. 27
	16<D<25	10	
	25<D<35	12	0. 05—0. 35
	35<D<45	14	

3.1.5 Limpeza do tubo

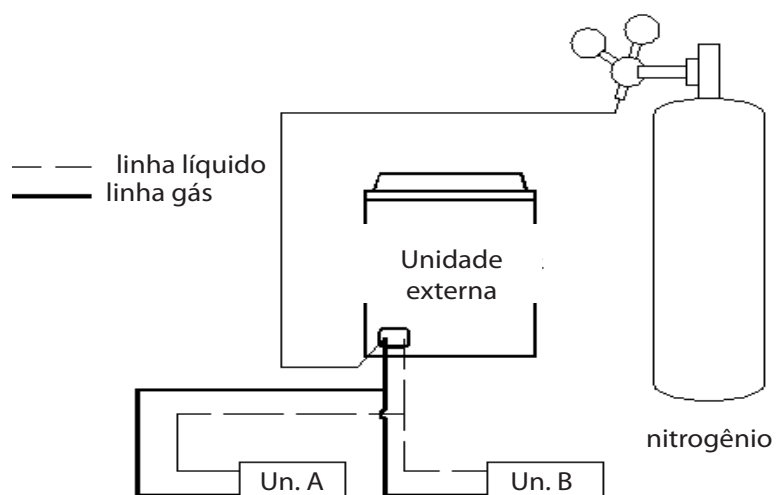
3.1.5.1. Limpeza do tubo de cobre

1. Função:

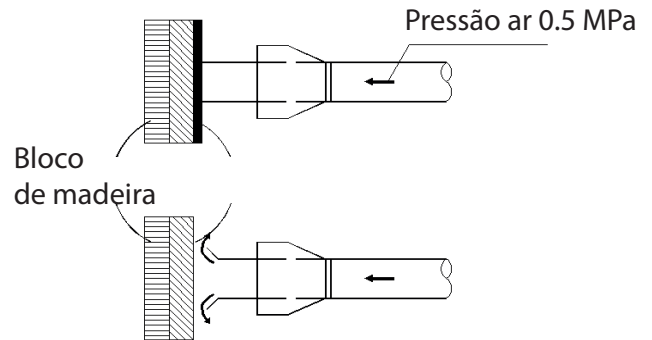
Use a pressão do gás para limpar a tubulação (matéria-prima ou conjunto soldado) de modo a eliminar poeira, resíduos e umidade. As impurezas sólidas são difíceis de serem eliminadas, portanto, preste atenção na proteção da tubulação de cobre durante a construção.

2. Propósito:
   a. Elimine qualquer oxidação do tubo de cobre.
   b. Elimine a sujeira e umidade do tubo.
   c. Risco em caso de falta de limpeza: Caso as impurezas sólidas e a umidade não possam ser eliminadas completamente, poderão ocorrer sérios problemas no funcionamento, como bloqueio por gelo, bloqueio por sujeira e danos ao compressor.

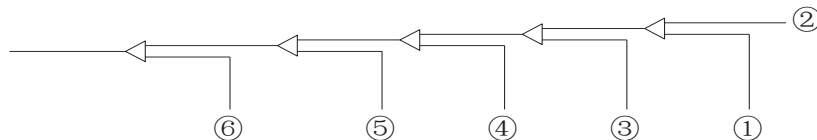
3.1.5.2. Procedimento de limpeza

1. Válvula de ajuste da pressão de montagem no cilindro de gás nitrogênio. O gás aplicado deve ser nitrogênio. Caso seja utilizado politetrafluor etileno ou dióxido de carbono, há risco de condensação. Caso seja utilizado oxigênio, há risco de explosão.
2. Utilizar o tubo de expansão para conectar a saída da válvula de ajuste de pressão e a entrada no lado do tubo de líquido da unidade externa.
3. Use o bujão cego para tapar todos os conectores da linha de cobre do lado do líquido (incluindo a unidade B), excluindo a unidade interna A.
4. Ligue a válvula do cilindro de gás de nitrogênio e pressurize até 5kgf/cm2 gradualmente através da válvula de ajuste.
5. Verifique se passou nitrogênio através do tubo de líquido no lado da unidade interna A.O conector do lado do corpo da unidade interna foi coberto com fita para evitar a entrada de sujeira.

3.1.5.3. Passos detalhados para limpeza

1. Segure o material de bloqueio (como uma sacola ou algodão) para empurrar contra a abertura do tubo principal do lado do gás na unidade interna.
2. Quando a pressão aumentar e não for possível empurrar contra a abertura, solte a abertura do tubo (limpando pela primeira vez).

Repita os passos 1 e 2 para limpar a sujeira novamente (limpando várias vezes).

3. Use o bujão cego para tapar todos os conectores da linha de cobre do lado do líquido (incluindo a unidade B), excluindo a unidade interna A.
4. Ligue a válvula do cilindro de gás de nitrogênio e pressurize até 5kgf/cm² gradualmente através da válvula de ajuste.
5. Verifique se passou nitrogênio através do tubo de líquido no lado da unidade interna A. O conector do lado do corpo da unidade interna foi coberto com fita para evitar a entrada de sujeira.
6. Durante a limpeza, coloque um pedaço de algodão na abertura do tubo para verificação. Você irá encontrar um pouco de umidade eventualmente.

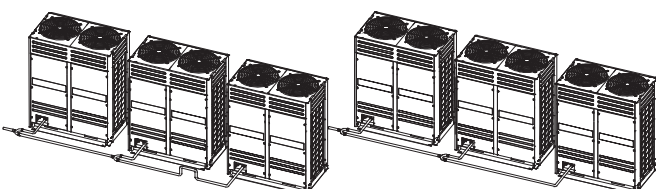
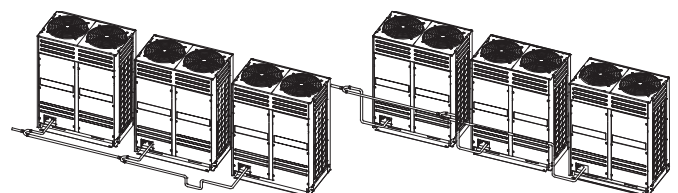
   Veja a seguir as instruções de como secar a tubulação:

   a. Usar gás nitrogênio para limpar a parte interna do tubo até que toda a sujeira e umidade sejam eliminadas.
   b. Realize uma secagem a vácuo (veja a secagem a vácuo da tubulação de refrigerante MDV em detalhes).
   c. Desligue a válvula principal de nitrogênio.
   d. Repita as operações acima com o tubo de cobre conectado de todas as unidades internas.
   e. Sequência de limpeza: quando a tubulação tiver sido conectada ao sistema, a sequência de limpeza é do mais longe para o mais perto, ou seja, no caso da unidade principal, a limpeza é feita da abertura do tubo mais distante até a unidade principal (ex. 1)-2)-3)-4)-5)-6)).

> **CUIDADO:**
> **AO LIMPAR UMA DAS ABERTURAS DO TUBO, BLOQUEIE TODAS AS ABERTURAS DO TUBO CONECTADAS A ESTA ABERTURA.**

   f. Depois de terminar a limpeza, vede bem todas as aberturas conectadas à atmosfera para impedir a entrada de poeira, lixo e umidade.

3.1.6 Instalação do sistema de tubos

1. A tubulação entre as unidades externas devem ser instaladas horizontalmente, o tubo de conexão intermediário entre esses tubos não são permitidos para queda abaixo.
2. Todos os tubos entre as unidades externas não podem ficar mais altos que a saída das unidades externas.

Exemplo de instalação correta:

Exemplo de instalação errada:

3.2. Teste de estanqueidade

3.2.1 Propósito e procedimento de operação do teste de estanqueidade

3.2.1.1. Propósito

Certifique-se de que não há vazamento no sistema para evitar falha causada por vazamento derefrigerante.

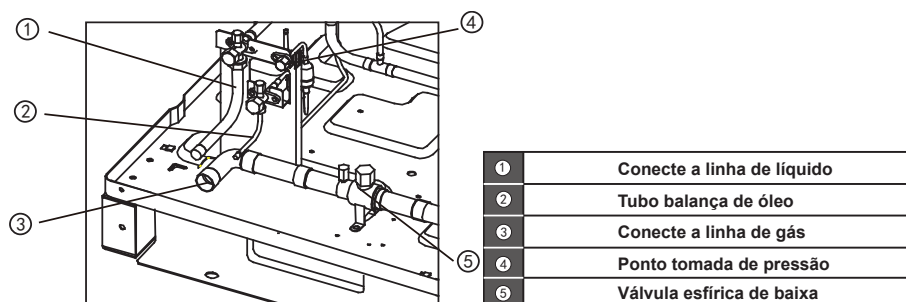
3.2.1.2. Dicas operacionais

Detecção da subseção, manutenção da pressão, gradação da pressurização

3.2.1.3. Procedimento operacional

1. Após a tubulação da unidade interna ter sido conectada, solde a tubulação do lado de alta pressão.
2. Solde a tubulação do lado de baixa pressão com o conector para o manômetro.
3. Carregue nitrogênio devagar no conector do manômetro para realizar o teste de estanqueidade.
4. Após ter certeza de que o teste de estanqueidade é qualificado, solde a válvula de esfera de baixa pressão com a tubulação do lado de baixa pressão e conecte a válvula de alta pressão com a tubulação do lado de alta pressão.

Nota:

Não é permitido carregar nitrogênio através da válvula de esfera após conectar a tubulação do lado de baixa pressão com a válvula de esfera, ou seja, não é permitido pressurizar a válvula de esfera diretamente. Caso contrário, a válvula de esfera pode ser danificada e o nitrogênio pode vazar no sistema da unidade externa através da válvula.

3.2.2 Operação do teste de estanqueidade

3.2.2.1. Procedimento operacional

1. Ao realizar o teste de estanqueidade, certifique-se de que o tubo de gás e o tubo de líquido sejam mantidos completamente fechados ou pode entrar nitrogênio no sistema de circulação da unidade externa. Tanto a válvula de gás quanto a válvula de líquido precisam ser reforçadas antes da pressurização d.
2. Todos os sistemas de refrigerante precisam ser pressurizados lentamente pelos dois lados do tubo de gás e tubo de líquido.
3. Use nitrogênio seco como meio de conduzir o teste de estanqueidade. O esquema de controle de pressurização encontra-se a seguir:

Nº.	Fase (pressurização)	Critérios
1	Fase 1: aparece um grande vazamento após três minutos de pressurização com 3,0kgf/cm^2.	Sem modificação de pressão
2	Fase 2: aparece um grande vazamento após três minutos de pressurização com 15,0kgf/cm^2.	
3	Fase 3: aparece um pequeno vazamento após 24 horas de pressurização com R410A: 40.0kgf/cm^2.	

3.2.2.2. Observação sobre pressão

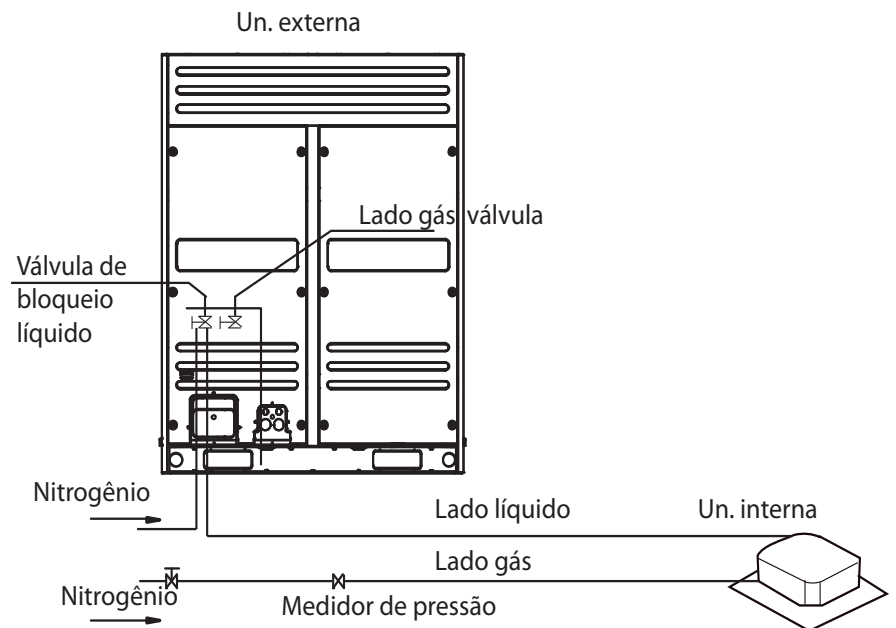
1. Pressurize para regular a válvula e manter durante 24 horas. Ao modificar a pressão de acordo com a variação de temperatura, o certo é não ocorrer queda de pressão. Se a pressão cair, encontre a fonte de vazamento e modifique-a.
2. Método de modificação - Quando a diferença da temperatura ambiente for de ±1°C, a diferença de pressão deve ser de ±0,1 kgf/cm².

   Fórmula de modificação:

   Valor real = pressão de pressurização + (temperatura de pressurização – temperatura durante observação) x 0,1 kgf/cm².

   Você pode descobrir se houve queda de pressão ou não comparando o valor de modificação com o valor de pressurização.
3. Formas de encontrar a fonte de vazamento - Realize a detecção através de três fases: encontre a fonte do vazamento quando a pressão cair.
   a. Detecção por audição - procure escutar o barulho de um grande vazamento;
   b. Detecção por toque - coloque a mão na junta da tubulação para sentir se há algum vazamento;
   c. Detecção com água e sabão - as bolhas devem sair pela fonte de vazamento;
   d. Detecção pelo uso de um detector de vazamento de halogênio.

O detector de vazamento de halogênio deve ser usado quando houver queda de pressão mas a fonte do vazamento não for encontrada.

a. Mantenha o nitrogênio a 3,0kgf/cm².
b. Complete o refrigerante a 5,0kgf/cm².
c. Use o detector de vazamento de halogênio, o detector de vazamento de metano e o detector de vazamento elétrico.
d. Se a fonte de vazamento não puder ser encontrada, pressurize continuamente a 40,0kgf/cm² (R410A) e faça nova detecção.

4. Cuidados
   a. O teste de estanqueidade é realizado pela pressurização de nitrogênio (sistema R410A: 40kgf/cm²).
   b. Não é permitido usar óxidos, gás inflamável e gás tóxico para realizar o teste.
   c. Antes da leitura de manutenção de pressão, espere alguns minutos até que a pressão se estabilize.

      Só então registre a temperatura e o valor da pressão para modificação futura.
   d. Após a manutenção de pressão ter sido concluída, libere a pressão do sistema até 5~8 kgf/cm² e então realize a manutenção de pressão e a armazenagem.
   e. Se a tubulação for muito longa, faça uma detecção de fase.

      - Interior da tubulação
      - Interior da tubulação + vertical
      - Interior da tubulação + vertical + exterior da tubulação

3.3. Secagem a vácuo

3.3.1 Propósito e destaques da secagem a vácuo

3.3.1.1. Propósito da secagem a vácuo

1. Desumidifique o sistema para evitar o bloqueio de gelo e cobreação. O bloqueio de gelo irá causar mau funcionamento, enquanto a cobreação poderá danificar o compressor.
2. Elimine o gás não condensável do sistema para prevenir a oxidação dos componentes, a flutuação de pressão do sistema e a troca inadequada de calor durante o funcionamento do sistema.
3. Detecte a fonte de vazamento.

3.3.1.2. Seleção da bomba a vácuo

1. O limite do nível de vácuo fica abaixo de -756mmHg.
2. A descarga da bomba a vácuo fica acima de 4L/s.
3. A precisão da bomba a vácuo fica acima de 0,02mmHg

Destaques do sistema R410A:

Após o processo a vácuo de circulação de refrigerante R410A ter terminado, a bomba a vácuo para de funcionar e o lubrificante contido na bomba retorna para o sistema de ar-condicionado, pois o interior do tubo liso da bomba está no estado a vácuo. Além disso, a mesma situação ocorre se a bomba a vácuo parar repentinamente durante o funcionamento. Neste momento, diferentes óleos se misturam, o que leva o sistema de circulação de refrigerante a funcionar mal. Sendo assim, recomenda-se utilizar uma válvula unidirecional para impedir o fluxo reverso de óleo na bomba a vácuo.

3.3.1.3. Secagem a vácuo para da tubulação

Secagem a vácuo: Use a bomba a vácuo para transformar a umidade (líquido) contida na tubulação em vapor. Isso irá eliminar a umidade da tubulação e manterá o interior do tubo seco. Sob pressão atmosférica, o ponto de ebulição da água (temperatura do vapor) é de 100°C, enquanto o seu ponto de ebulição irá cair quando for utilizada a bomba a vácuo para reduzir a pressão na tubulação. Quando o ponto de ebulição cair sob temperatura externa, a umidade no tubo deve ser evaporada.

Ponto de ebulição da água °C	Pressão do ar (mmHg)	Nível de vácuo (mmHg)	Ponto de ebulição da água °C	Pressão do ar (mmHg)	Nível de vácuo (mmHg)
40	55	-705	17,8	15	-745
30	36	-724	15	13	-747
26,7	25	-735	11,7	10	-750
24,4	23	-737	7,2	8	-752
22,2	20	-740	0	5	-755
20,6	18	-742			

3.3.2 Procedimento operacional para a secagem a vácuo

3.3.2.1. Métodos de secagem a vácuo

Devido aos diferentes ambientes de construção, existem duas formas de secagem a vácuo: secagem a vácuo comum e secagem a vácuo especial.

Secagem a vácuo comum

1) Primeiro, conecte o manômetro na boca de infusão do tubo de gás e do tubo de líquido. Mantenha a bomba a vácuo funcionando por mais de 2 horas e cuide para que o nível de vácuo da bomba fique abaixo de -755mmHg.
2) Se o nível de vácuo da bomba não puder ficar abaixo de -755mmHg após 2 horas de secagem, o sistema continuará secando por uma hora.
3) Se o nível de vácuo da bomba não puder ficar abaixo de -755mmHg após 3 horas de secagem, verifique se há vazamento.
4) Teste de colocação de vácuo: quando o nível de vácuo alcançar -755mmHg, espere 1 hora. Se o indicador do medidor de vácuo não subir, significa que o procedimento está ok. Se subir, isso indica que há umidade e vazamento.
5) A secagem a vácuo deve ser conduzida a partir do tubo de líquido e do tubo de gás simultaneamente. Existem várias peças funcionais como válvulas que podem fechar o caminho do fluxo de gás.

Secagem a vácuo especial

Esse tipo de método de secagem a vácuo deve ser adotado quando:

1. For encontrada umidade durante a limpeza do tubo de refrigerante.
2. A construção for realizada em um dia chuvoso, pois a água da chuva pode penetrar na tubulação.
3. O período de construção for longo e a água da chuva possa penetrar na tubulação.
4. A água da chuva possa penetrar na tubulação durante a construção.

Veja a seguir alguns procedimentos de secagem a vácuo especiais:

a. As primeiras 2 horas de secagem a vácuo.

b. O segundo processo de vácuo, abastecendo de nitrogênio até 0,5Kgf/cm².

Pelo fato de o nitrogênio ser um gás seco, os danos a vácuo podem atingir um efeito de secagem a vácuo, mas este método não é capaz de secar completamente quando houver muita umidade. Sendo assim, deve-se prestar muita atenção para evitar a entrada de água e a formação de água condensada.

c. A segunda secagem a vácuo 1 hora

Está qualificado quando o nível de vácuo estiver abaixo de -755mmHg; se o nível de vácuo ainda estiver acima de -755mmHg dentro de 2 horas de secagem, repita os procedimentos de "danos a vácuo - secagem a vácuo".

d. Teste de colocação de vácuo: quando o nível de vácuo alcançar -755mmH, espere 1 hora. Se o indicador do medidor de vácuo não subir, significa que o processo está ok. Se subir, isso indica que há umidade e vazamento.

3.4. Recarga de refrigerante

3.4.1 Procedimento operacional para recarga de refrigerante

3.4.1.1. Procedimento operacional

Calcule o volume necessário de refrigerante pelo comprimento da linha de líquido → recarga de refrigerante.

O volume de refrigerante carregado em fábrica não inclui a quantidade extra que deve ser recarregada em função da extensão da tubulação.

3.4.1.2. Passos detalhados para recarga de refrigerante

1. Cuide para que a secagem a vácuo esteja a contento antes de recarregar o refrigerante.
2. Calcule o volume necessário de refrigerante pelo diâmetro e comprimento da linha de líquido.
3. Use uma balança eletrônica ou aparelho de infusão de fluido para pesar o volume de refrigerante recarregado.
4. Use um tubo liso para conectar o cilindro de refrigerante, o manômetro e examine a válvula da unidade externa. E recarregue com o modo líquido. Antes de recarregar, elimine o ar no tubo liso e no tubo do manômetro.
5. Após terminar a recarga, use o detector de vazamento de gás ou água e sabão para detectar se há vazamento de refrigerante na parte de expansão das unidades interna e externa.
6. Anote o volume de refrigerante recarregado na placa indicadora da unidade externa.

> **CUIDADOS**
>
> 1. **O VOLUME DE REFRIGERANTE RECARREGADO DEVE SER CALCULADO DE ACORDO COM A FÓRMULA CONTIDA NA REFERÊNCIA TÉCNICA DA UNIDADE EXTERNA. NÃO É PERMITIDO CALCULAR PELA CORRENTE, PRESSÃO E TEMPERATURA. UMA VEZ QUE A CORRENTE E PRESSÃO OSCILAM PELA DIFERENÇA DE TEMPERATURA E COMPRIMENTO DA TUBULAÇÃO.**
> 2. **EM UM AMBIENTE FRIO, USE ÁGUA MORNA E VENTO QUENTE PARA AQUECER O CILINDRO DE ARMAZENAGEM DE REFRIGERANTE. NUNCA USE CHAMA VIVA DIRETAMENTE PARA AQUECER.**

3.4.1.3. Recarga de refrigerante R410A

Caso seja utilizado refrigerante R410A, a ferramenta deve ser exclusiva para tal. Confirme os seguintes itens antes da recarga:

1. A bomba a vácuo diferente com válvula 1 via.
2. O manômetro diferente: a porca do conector e a escala de pressão são diferentes.
3. O tubo liso de recarga e conector diferentes.
4. O método de recarga é diferente. Recarregue na unidade externa com a fase líquida.
5. O detector de vazamento é diferente.

3.4.2 Cálculo do volume de refrigerante recarregado

Calcule o volume recarregado de refrigerante pelo diâmetro e comprimento do tubo de líquido das unidades internas.

R410A			
Diâmetro do tubo de líquido	Recarga de refrigerante em kg/m	Diâmetro do tubo de líquido	Recarga de refrigerante em kg/m
Ø1/4in (Ø6. 4mm)	0.023	Ø3/4in(Ø19.1)	0.270
Ø3/8 in (Ø9. 5mm)	0.060	Ø7/8in(Ø22,2)	0.380
Ø1/2 in (Ø12. 7mm)	0.120	Ø1in(Ø25.4)	0.520
Ø5/8 in (Ø15. 9mm)	0.170	Ø1-1/8in(Ø28.6)	0.680

Fórmula de cálculo (R410A):

O volume recarregado: R (oz) = (L1×0.247oz/ft.) + (L2×0.645oz/ft.) + (L3×1.291oz/ft.) + (L4×1.828oz/ft.) + (L5×31.247 oz/ft.) + (L6×43.977 oz/ft.) + (L7×60.179 oz/ft.) + (L8×78.695 oz/ft.)

L1: Comprimento total real de Ø1/4in para tubo de líquido (in.); L2: Comprimento total real de Ø3/8in para tubo de líquido (in.);

L3: Comprimento total real de Ø1/2in para tubo de líquido (in.); L4: Comprimento total real de Ø5/8in para tubo de líquido (in.);

L5: Comprimento total real de Ø3/4in para tubo de líquido (in.); L6: Comprimento total real de Ø7/8in para tubo de líquido (in.);

L7: Comprimento total real de Ø1in para tubo de líquido (in.); L8: Comprimento total real de Ø1/8in para tubo de líquido (in.);

4. Projeto da tubulação de drenagem

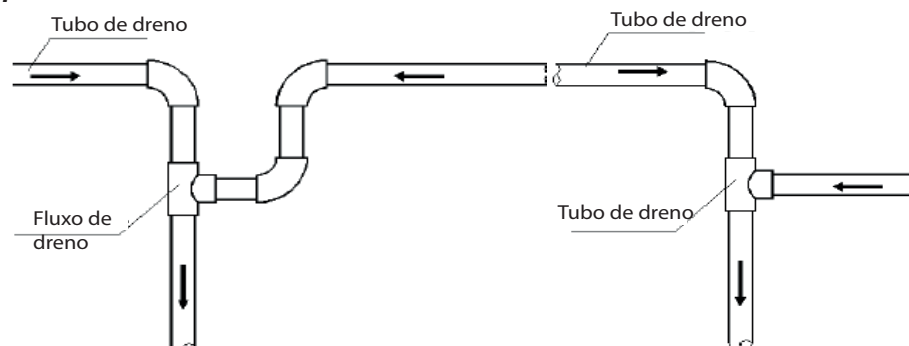
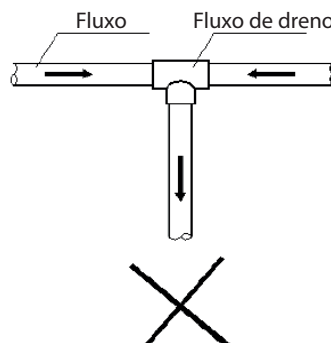
4.1 Instalação do tubo de dreno

4.1.1. Princípio de instalação do tubo de drenagem:

1) Inclinação; 2) diâmetro do tubo; 3) descarga

4.1.2. Destalhes da instalação do tubo de drenagem:

1. Antes de instalar a tubulação de água condensada, determine sua rota e elevação para evitar a interseção com outros tubos e garantir que a inclinação seja suave e reta.
2. Certifique-se de que os dois tubos de fluido horizontais não se encontrem para evitar que o fluxo seja invertido e dificuldades de drenagem ocorram.

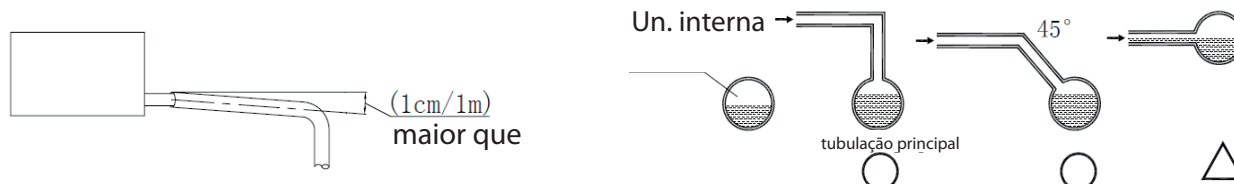
a. Conexão correta:

b. Conexão incorreta

Vantagens da conexão correta:

1. Não causa fluxo invertido em um dos tubos.
2. A inclinação dos dois tubos pode ser regulada separadamente.

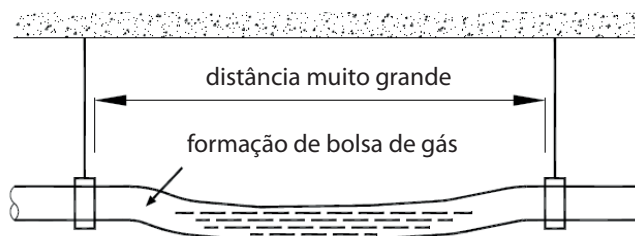
Consequências de uma conexão incorreta:

1. Interferência na drenagem:
2. O lado do tubo com grande vazão de água irá fluir para o lado com pouca quantidade.
3. Distâncias de folga:

   Em geral, a folga horizontal é de 0,8mm-1mm e a folga vertical de 1,5mm-2,0mm. Cada tubo vertical deve ser equipado com pelo menos dois suportes. Se a folga do suporte do tubo horizontal for muito grande, isso poderá causar empenamento e consequentemente resistência do ar.
4. O ponto mais alto do tubo de drenagem deve ser projetado com um orifício de ar para garantir que a água condensada possa ser descarregada corretamente. O orifício de ar deve ficar para baixo para evitar que entre sujeira no tubo.
5. Após concluir a conexão, realize um teste de passagem de água e um teste de excesso de água nas tubulações para checar se a drenagem está ocorrendo sem problemas e se há vazamentos no sistema de tubulação.
6. Use cola específica para colar a costura dos materiais de isolamento térmico e então una com borracha ou fita adesiva plástica. A largura da fita adesiva não deve ultrapassar 50mm para garantir a solidez e evitar condensação.
7. O tubo de drenagem do ar-condicionado deve ser instalado separadamente com outro tubo de descarga, tubo de esgoto e outro tubo de drenagem na construção.
8. A inclinação do tubo de drenagem deve ser mantido acima de 1/100.

9. No caso de não ser possível uma inclinação de 1/100, considere usar um tubo maior e use seu diâmetro para criar a inclinação.
10. A direção de fluxo do tubo horizontal deve vir do ponto mais alto possível. Se tiver uma rota transversal, poderá ocorrer refluxo.
11. A extremidade do tubo de drenagem não deve tocar o piso diretamente.

4.1.3. Cuidado

1. O diâmetro do tubo de drenagem deve atender aos requisitos de drenagem da unidade interna.
2. A ventilação de ar não pode ser instalada próxima da bomba de dreno da unidade interna.
3. Verifique se a bomba de água condensada pode ser iniciada e desligada normalmente através da infusão de água na bandeja de contenção de água da unidade interna e simplesmente ligando-a.
4. Todas as juntas devem estar firmes (principalmente do tubo PVC).
5. O tubo de drenagem não pode ser curvado ou ficar na horizontal.
6. As dimensões do tubo de drenagem não podem ser menores que o tamanho da boca de conexão da tubulação de drenagem com a unidade interna.
7. Faça o isolamento térmico do tubo de drenagem; caso contrário, poderá ocorrer condensação. O isolamento térmico deve continuar até a parte de conexão da unidade interna.
8. As unidades internas com diferentes padrões de drenagem não devem compartilhar o mesmo tubo de drenagem concentrado.
9. A descarga da água condensada não deve afetar a vida normal e o trabalho das outras pessoas.
10. No que diz respeito ao tubo de drenagem, deve-se usar um parafuso para garantir uma inclinação de1/100 sem dobrar o tubo de PVC.

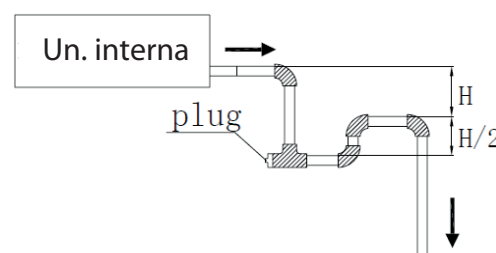
A folga de suporte do tubo horizontal é de 0,8-1,0mm. Se o espaço for muito grande, ele irá gerar empenamento e resistência do ar. A resistência do ar pode prejudicar seriamente o fluxo de água, causando um nível anormal de água. Como mostrado na figura ao lado:

4.2 Cotovelo de armazenagem de água do tubo de drenagem

No caso de uma unidade interna com grande pressão negativa na saída da placa de contenção de água, o tubo de drenagem deve ser equipado com um cotovelo de armazenagem de água.

Funcionamento do cotovelo de armazenagem de água:

Quando a unidade interna estiver em funcionamento, evite causar pressão negativa para não dificultar a drenagem ou soprar água para fora da saída de ar.

Instalação do cotovelo de armazenagem de água:

1. Instale o cotovelo de armazenagem de água como mostrado na figura ao lado: H deve ficar acima de 50mm.
2. Instale um cotovelo de armazenagem de água em cada unidade.
3. Ao instalar, pense que deve ser conveniente para a limpeza futura.

4.3 Tubo de dreno do condensado

4.3.1. Diâmetro da tubulação do tubo de drenagem do condensado

Selecione o diâmetro do tubo de drenagem de acordo com vazão combinada das unidades.
Ex. No caso de uma unidade de 1HP com 2L/h de descarga de água condensada, o cálculo do fluxo de volume combinado de três unidades 2HP e duas unidades 1,5HP é: 2HP x 2L/h x 3 + 1,5HP x 2L/h x 2 =18L

4.3.2. Relação entre o diâmetro da tubulação horizontal e o deslocamento permitido da água condensada.

TUBO PVC	DIÂMETRO INTERNO (Valor de referência) (em mm)	DIÂMETRO INTERNO (mm)	VAZÃO PERMITIDA (l/h)		OBSERVAÇÃO
			DECLIVE 1:50	DECLIVE 1:100	
PVC25	19	20	39	27	VALORES DE REFERÊNCIA
PVC32	27	25	70	50	
PVC40	34	31	125	88	PODE SER UTILIZADO P/ TUBULAÇÕES COMPLEMENTARES
PVC50	44	40	247	175	
PVC63	56	51	473	334	

***Atenção:* Através do ponto de convergência é preciso usar um PVC40 ou tubo maior.**

4.3.3. Relação entre o diâmetro da tubulação vertical e o deslocamento da água condensada.

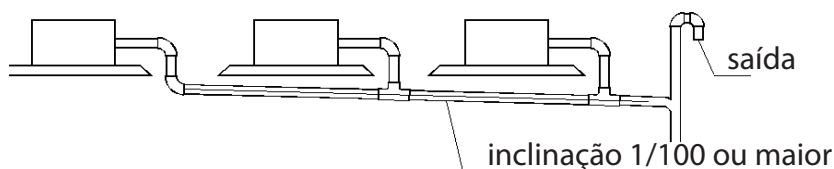
TUBO PVC	DIÂMETRO INTERNO (Valor de referência) (em mm)	DIÂMETRO INTERNO (mm)	VAZÃO PERMITIDA (l/h)	OBSERVAÇÃO
PVC25	19	20	220	VALORES DE REFERÊNCIA
PVC32	27	25	410	
PVC40	34	31	730	PODE SER UTILIZADO P/ TUBULAÇÕES COMPLEMENTARES
PVC50	44	40	1440	
PVC63	56	51	2760	
PVC75	66	67	5710	
PVC90	79	77	8280	

***Atenção:* Através do ponto de convergência é preciso usar um PVC40 ou tubo maior.**

4.3.4. Processo operacional de drenagem concentrada

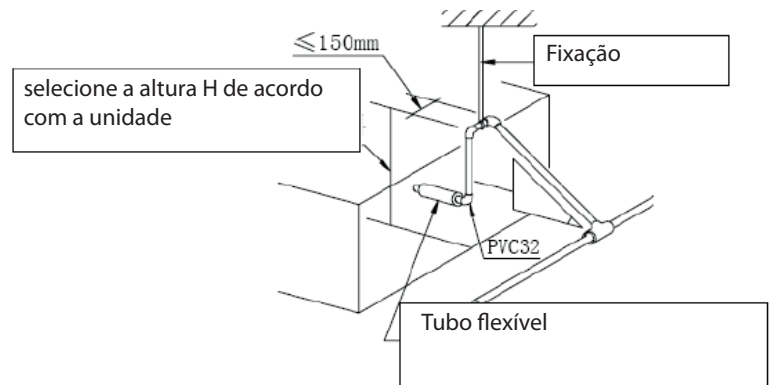
Instale a unidade interna → conecte o tubo de drenagem → teste de passagem de água e teste de fluxo excessivo de água → isolamento térmico do tubo de drenagem

CUIDADOS:

1. **AUMENTE O PONTO DE DRENAGEM O MÁXIMO POSSÍVEL E REDUZA A QUANTIDADE DE UNIDADES INTERNAS CONECTADAS PARA GARANTIR QUE O TUBO DE DRENAGEM PRINCIPAL HORIZONTAL NÃO FIQUE MUITO LONGO.**
2. **UNIDADES COM BOMBA DE DRENO E DRENAGEM NATURAL DEVEM CONVERGIR PARA UM SISTEMA DIFERENTE DE FORMA SEPARADA.**
3. **ADICIONE DOIS COTOVELOS NA SAÍDA DE AR E CUIDE PARA QUE A BOCA FIQUE VIRADA PARA BAIXO PARA EVITAR QUE A SUJEIRA E O GOTEJAMENTO BLOQUEIEM O TUBO.**

4.4 Elevação do tubo de drenagem (para a unidade com bomba de dreno)

4.4.1. Instalação do tubo de dreno

1. Ao conectar o tubo de drenagem com a unidade interna, use a braçadeira enviada com a unidade para prender o mesmo. Não é permitido colar uma emenda para garantir a conveniência no reparo.
2. Para garantir uma inclinação de 1/100, a altura de dreno total do tubo de drenagem (H) deve depender da bomba da unidade interna. Não coloque o tubo de ventilação na seção do tubo de dreno.

   Após levantar verticalmente, imediatamente coloque-o inclinado; caso contrário, isso causará problemas no funcionamento do interruptor da bomba d'água. O método de conexão encontra-se a seguir:

Nota:

A saída de ar não pode ser instalada na parte de dreno; caso contrário, a água deve ser escoada no teto ou não pode ser escoada.

4.5 Teste de excesso de fluxo de água e teste de passagem de água

4.5.1. Teste vazão excessiva de água – verificação de vazamentos

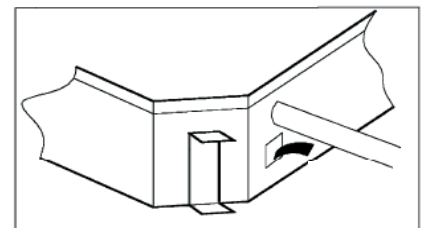
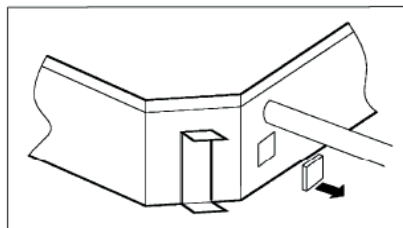
Após concluir a construção do sistema de tubulação de drenagem, encha o tubo com água e mantenha por 24 horas para verificar se há vazamento em uma das seções da junta.

4.5.2. Teste de passagem de água

1. Modo de drenagem natural

Encha lentamente abandeja de contenção com 600ml de água através da porta de verificação e observe o tubo transparente na saída de drenagem para confirmar se esta consegue ou não escoar a água.

2. Modo de drenagem da bomba

a. Remova o bujão do interruptor de nível de água, remova a tampa de coleta de água e lentamente encha bandeja de contenção com aproximadamente 2000ml de água através da porta de coleta para evitar o contato com o motor da bomba de dreno.

b. Ligue o ar-condicionado e deixe-o funcionar em modo refrigeração. Verifique o status operacional da bomba de drenagem e ligue o interruptor de nível de água, verifique o som do funcionamento da bomba e observe o tubo duro ransparente na saída de drenagem para confirmar se este consegue escoar a água. (Devido ao comprimento do tubo de drenagem, a água deve ser escoada após um atraso de aproximadamente 1 minuto).

c. Desligue o ar-condicionado, desconecte da fonte de energia e coloque a tampa de coleta de água no local original.

   I. Após desligar o ar-condicionado, verifique se existe alguma anormalidade 3 minutos depois. Se o tubo de drenagem não tiver sido distribuído corretamente, o refluxo de água em excesso soará um alarme no painel controlado remotamente e a água deve correr sobre a placa de contenção de água.

   II. Adicione água de maneira contínua até atingir o nível de água do alarme. Verifique se a bomba de drenagem consegue escoar a água de uma vez. Se o nível de água não cair 3 minutos depois, isso pode causar o desligamento da unidade. Quando isso acontecer, deve-se iniciar a unidade normalmente, mas primeiro a fonte de energia deve ser desconectada e a água acumulada eliminada.

Nota:

Drene o bujão localizado na placa de contenção de água utilizado para eliminar a água acumulada ao fazer a manutenção do ar-condicionado. Durante o funcionamento normal, o bujão deve ser cheio para evitar vazamentos.

5. Projeto de dutos

5.1. Fabricação e especificação do duto

1. O material, especificação, desempenho e espessura do duto de metal deve estar de acordo com os regulamentos da Norma de Produtos Nacional. A espessura da chapa de metal ou da chapa de metal galvanizado não deve ser menor que o regulamento da tabela abaixo:

Espessura do duto de aço (mm)

DIÂMETRO (D) OU EXTREMIDADE DO DUTO (b)	DUTO CIRCULAR	DUTO RETANGULAR	
		SISTEMA MÉDIA/BAIXA PRESSÃO	SISTEMA ALTA PRESSÃO
D(b) ≤ 320	0.5	0.5	0.75
320 < D(b) ≤ 450	0.6	0.6	0.75
450 < D(b) ≤ 630	0.75	0.6	0.75
630 < D(b) ≤1000	0.75	0.75	1.0
1000< D(b) ≤1250	1.0	1.0	1.0

2. O material, especificação, desempenho e espessura do duto não metálico deve estar de acordo com o projeto e regulamentos da Norma de Produtos Nacional.
3. O corpo, estrutura, material de fixação e coxim vedado do duto de ar à prova de fogo deve ser feito de materiais não inflamáveis. Sua capacidade de resistência ao fogo deve estar de acordo com os requisitos de projeto.
4. O revestimento do duto composto deve ser feito de materiais não inflamáveis. O material de isolamento interno não pode ser inflamável ou deve apresentar um retardo na queima com classificação B1 e sem prejuízo à integridade física das pessoas.
5. Desvio permitido ao diâmetro externo ou borda longa do duto: quando não mais que 300mm, é de 2mm;
   quando não mais que 300mm, é de 3mm. O desvio permitido da planicidade da extremidade do tubo é de 2mm.
   A discrepância entre as duas linhas diagonais do duto retangular não deve ser maior que 3mm.
   A discrepância entre os dois diâmetros da flange circular transversal não deve ser maior que 2mm.

5.2. Conexão do duto

1. Conexão do duto metálico

a) A costura da junção da placa do tubo deve ser em ziguezague, não sendo permitida a costura cruzada.

b) A especificação da flange do duto de metal não deve ser menor que os dados mostrados na tabela abaixo.

Especificação da flange e do parafuso do duto metálico circular (mm)

DIÂMETRO DO DUTO (D)	ESPEC. FLANGE		ESPEC. PARAFUSO
	CHAPA PLANA	CHAPA ANGULADA	
D ≤ 140	20 × 4	—	M6
140 <D ≤ 280	25 × 4	—	
280 < D ≤ 630	—	25 × 3	
630 < D ≤ 1250	—	30 × 4	M8
1250 < D ≤ 2000	—	40 × 4	

Especificação da flange e do parafuso do duto metálico retangular (mm)

DIMENSÃO DA ESTANQ. DO DUTO (b)	ESPEC. FLANGE (CHAPA ANGULADA)	ESPEC. PARAFUSO
B ≤ 630	25 × 3	M6
630 < b ≤ 1500	30 × 3	M8
1500 < b ≤ 2500	40 × 4	
2500 < b ≤ 4000	50 × 5	M10

c) O diâmetro do parafuso e rebite da flange do duto para o sistema de pressão média/baixa deve ser maior que 50mm. Já o duto do sistema de alta pressão não deve ser maior que 100mm.
d) Os quatro ângulos da flange do duto retangular devem ser projetados com um furo para parafuso.
e) No caso de a posição da flange do duto receber reforço, a condição aplicada correspondente à especificação da flange pode ser estendida.

2. Conexão do duto não metálico
   A especificação da flange deve estar de acordo com a norma. A folga do furo do parafuso não deve ser maior que 120 mm. Os quatro ângulos da flange do duto retangular devem ser projetados com um furo para parafuso.
3. Reforço do duto metálico
   Quando o comprimento da borda do duto retangular for maior que 630mm, o comprimento da borda do duto de isolamento for maior que 800mm e o comprimento da seção do tubo for maior que 1250mm ou a área da borda simples do duto de baixa pressão for maior que 1,2 m² e a área da borda simples do duto de pressão alta/média for maior que 1,0 m², medidas de reforço devem ser tomadas.
4. Reforço do duto não metálico
   Quando o diâmetro ou o comprimento da borda do duto HPVC for maior que 500mm, a seção da junta do duto e a flange devem ser equipadas com um painel de reforço e a folga não deve ultrapassar 450mm.

5.3. Pontos importantes na conexão do duto

1. O suporte de montagem e suspensão deve ser feito de aço. A posição do parafuso de expansão deve estar correta, firme e confiável. A parte embutida não pode ser pintada e o excesso de óleo deve ser eliminado. A folga deve estar de acordo com o regulamento abaixo:

a. Se o duto for instalado horizontalmente, o espaço não deve ultrapassar 4m quando o diâmetro ou o comprimento da borda for maior que 400mm, enquanto a folga não deve ser maior que 3m quando o diâmetro ou o comprimento da borda for maior que 400mm.
b. Se o duto for instalado verticalmente, a folga não deve ser maior que 4m e certifique-se de que haja pelo menos 2 pontos fixos no tubo reto simples.

2. O suporte de montagem e suspensão não deve ser instalado na abertura de ar, válvula, porta de verificação e no dispositivo controlado automaticamente, e a distância para a abertura de ar ou tubo não deve ser maior que 200mm.
3. O suporte de suspensão não deve ser suspenso acima da flange.
4. A espessura da junta da flange deve ter 3-5mm. A junta deve ficar nivelada com a flange e não é possível introduzir no tubo. Coloque pontos fixos nos lugares corretos para suspender o tubo e evitar vibração.
5. A costura da junção vertical deve ser em ziguezague. Certifique-se de que não haja costura vertical na base do duto instalado horizontalmente. Já na instalação do duto curto flexível, mantenha o aperto correto e sem distorções.
6. Todas as peças metálicas (incluindo o suporte de montagem e suspensão) da engenharia do sistema de tubulação devem receber tratamento anticorrosão.

5.4. Instalação do conjunto

1. O dispositivo de regulação do duto deve ser instalado em um local fácil de operar, flexível e confiável.
2. A porta de ar deve ser instalada firmemente e o tubo de ar deve ser conectado bem ajustado. A estrutura deve ficar em contato com a decoração do prédio. A aparência deve ser lisa e sem desníveis, e a regulagem é flexível.
3. Se a porta de ar for instalada horizontalmente, o desvio de nivelamento não é maior que 3/1000. Se a porta de ar for instalada verticalmente, o desvio perpendicular não deve ser maior que 2/1000.
4. A mesma porta de ar no mesmo ambiente deve ser instalada na mesma altura e colocada em ordem.

6. Isolamento térmico

O isolamento do sistema e da tubulação de refrigerante é realizado através de um método de isolamento comum, onde o equipamento e tubo são unidos com material de isolamento com orifícios múltiplos e são adotadas medidas de proteção e impermeabilização chamadas estrutura de isolamento. A forma da estrutura de isolamento deve ser diferente devido aos diferentes materiais de com que este é feito.Embora o isolamento tenha um bom desempenho, sua estrutura é simples, fácil de construir e barata, sendo, por isso, amplamente usada na engenharia de refrigeração.

6.1 Isolamento da tubulação de refrigerante

6.1.1. Procedimento operacional do isolamento da tubulação de refrigerante

Construção do tubo de refrigerante → isolamento (excluindo a seção de conexão) → teste de estanqueidade → isolamento da seção de conexão

Seção de conexão: por exemplo, o isolamento só pode ser feito após o teste de estanqueidade na área de soldagem, área de abertura e junta da flange ter sido bem-sucedido.

6.1.2. Procedimento do isolamento da tubulação de refrigerante

1. Durante a operação, a temperatura do tubo de gás e tubo de líquido deve aumentar e cair bastante. Sendo assim, é necessário realizar o isolamento; caso contrário, isto pode reduzir o desempenho da unidade e queimar o compressor.
2. A temperatura do tubo de gás cai bastante durante o refrigeração. Se o isolamento não for suficiente, podem ocorrer condensação e vazamentos.
3. A temperatura do tubo de saída (tubo de gás) sobe muito (geralmente 50-100°C) durante o aquecimento. Cuide para não encostar no tubo pois isso pode causar ferimentos graves.

6.1.3. Seleção dos materiais de isolamento para a tubulação de refrigerante

Use materiais de isolamento de espuma com nível B1 de retardo de combustão e acima de 120°C de desempenho de queima constante.

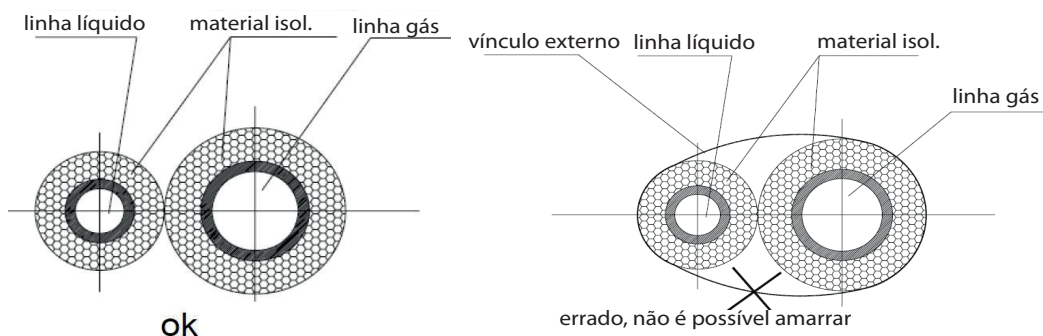
6.1.4. Espessura da camada de isolamento

1. Quando o diâmetro externo do tubo de cobre (d) for menor ou igual a 1/2 in. (Φ12,7mm), a espessura da camada de isolamento (a) deve ficar acima de 15mm.
   Quando o diâmetro externo do tubo de cobre (d) for maior ou igual a 5/8 in. (Φ15,9mm), a espessura da camada de isolamento (a) deve ficar acima de 20 mm (25/32 in.).
2. Em ambientes quentes e úmidos, o valor acima recomendado deve ser aumentado em uma vez.

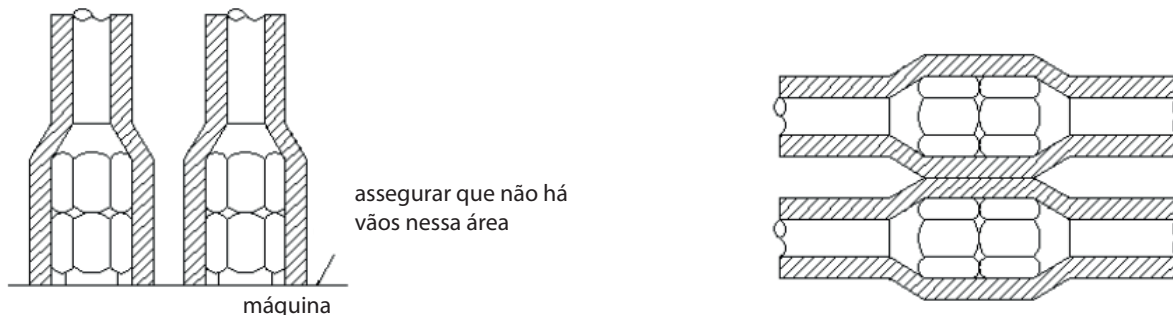
Nota:

A tubulação externa deve ser protegida por uma caixa de metal à prova de raios solares, tempestade e erosão do ar, prevenindo danos causados por forças externas e pelo homem.

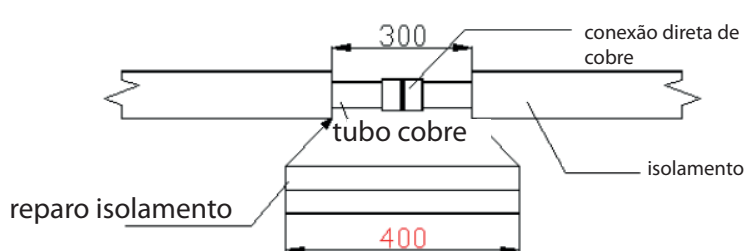
6.1.5. Instalação e destaques da construção do isolamento

1. Exemplo de operação errada:
   O tubo de gás e o tubo de líquido recebem o isolamento juntos, prejudicando o funcionamento do ar-condicionado.
2. Exemplo de operação correta:
   a) O tubo de gás e o tubo de líquido recebem o isolamento térmico separadamente.

Nota:

Depois que o tubo de gás e o tubo de líquido receberem o isolamento térmico separadamente, una-os com fita. Se forem muito apertados, a junta do isolamento poderá ser danificada.

b. Toda a área ao redor da seção de conexão do tubo deve ser isolada.

Destaques:

1. Sem folga nos materiais de isolamento.
2. Se a junta dos materiais de isolamento forem unidas tardiamente e a fita for colocada muito apertada, poderá ocorrer retração ou vazamento causando condensação e gotejamento. Se a fita for apertada excessivamente, isso poderá reduzir o efeito do isolamento, além de degradar e cair mais facilmente.
3. Em espaço com proteção interna, não é necessário unir com fita, de modo a não afetar o efeito de isolamento.

Método correto de reparo para do isolamento:
(Veja a figura abaixo)

Primeiramente, corte o material mais longo que o tamanho a ser isolado, puxe as duas pontas e coloque o algodão de isolamento, use cola para unir.

Destaques do reparo de isolamento:

1. Comprimento reparado do isolamento (tubo de isolamento com espaço preenchido) deve ser 5-10cm mais comprido que o comprimento normal do espaço a ser isolado.
2. O corte do isolamento a ser reparado e a seção transversal devem estar niveladas.
3. Encha o espaço com isolamento para reparar. A seção transversal devem ser pressionada com firmeza.
4. A seção transversal e o corte precisam ser colados.
5. Finalmente, una a costura com fita plástica/borracha.
6. Não use tecido de ligação na seção oculta para evitar afetar o efeito de isolamento.

6.2 Isolamento do tubo de água condensada

1. Selecione o tubo de borracha/plástico com classificação de proteção a chama B1.
2. A espessura da camada de isolamento deve ficar normalmente acima de 10mm.
3. O material de isolamento da saída de água do corpo da unidade deve ser colado no corpo da unidade, para evitar condensação e gotejamento.
4. O tubo instalado na parede não deve receber isolamento.
5. Use cola específica para colar a costura dos materiais de isolamento térmico e então una com borracha ou fita adesiva plástica. A largura da fita não deve ter menos de 5cm. Verifique se está firme e evite a condensação.

6.3 Isolamento do duto

1. As peças do duto e o equipamento devem receber o isolamento após ser realizado o teste de vazamento e se verificar que este está em boas condições.
2. Normalmente fazer uso de lã de vidro, material plástico/borracha ou outro duto de isolamento de um modelo mais novo para realizar o isolamento.
3. A camada de isolamento deve ficar nivelada e sem folga. Não deve existir rachaduras, folgas ou outros defeitos.
4. O suporte de montagem e suspensão do duto deve ser colocado na parte externa da camada de isolamento;além disso, insira um pedaço de madeira entre o suporte e o duto.
5. Espessura da camada de isolamento
   a. Já no caso do duto de entrada e saída instalado em um ambiente sem ar-condicionado, a espessura da camada de isolamento deve ficar acima de 40mm quando for usada lã de vidro para isolamento.
   b. Já no caso do duto de entrada e saída instalado em um ambiente com ar-condicionado, a espessura da camada de isolamento deve ficar acima de 25mm quando for usada lã de vidro para isolamento.
   c. Caso seja utilizado material plástico/borracha e outros materiais, a espessura da camada de isolamento deve ficar de acordo com os requisitos de projeto ou cálculo.

7. Instalação elétrica

Consulte a seção “3. Especificações e Performance das Unidades Externas”.

Destaques da instalação elétrica:

1. Os fios e cabos, as peças e materiais devem estar de acordo com os regulamentos locais e nacionais.
2. Toda a fiação deve ser feita por um eletricista qualificado.
3. O equipamento de ar-condicionado deve ser aterrado de acordo com o local de instalação e os regulamentos elétricos nacionais.
4. Deve ser instalado um disjuntor de proteção de fuga de corrente (selecione esse disjuntor considerando 1,5-2 vezes a corrente nominal total).
5. Ao conectar os fios e suportes, use uma braçadeira de cabo para fixar e esconder os fios.
6. O sistema de tubulação de refrigerante e o sistema de fiação da unidade interna e externa pertencem a diferentes sistemas.
7. Não conecte o cabo de força ao terminal do cabo de comunicação.
8. Quando o cabo de alimentação estiver paralelo com o cabo de comunicação, coloque os fios no tubo correspondente e deixe o espaço adequado (a capacidade de corrente do cabo de força é: 10A abaixo de 300mm, 50A abaixo de 500mm.
9. A discrepância entre a tensão do terminal do cabo de força (lado do transformador) e a tensão final (lado da unidade) deve ser menor que 2%. Se seu comprimento não puder ser encurtado, engrosse o cabo de força. A discrepância de tensão entre as fases não deve ultrapassar 2% do valor nominal e a discrepância de corrente entre a fase mais alta e mais baixa deve ser menor que 3% do valor nominal.

Seleção da fiação

A seleção da área da fiação de acordo com os requisitos abaixo:

1. A perda de tensão do fio deve atender aos requisitos da tensão do terminal para funcionamento e inicialização normais.
2. A capacidade de transporte de corrente da fiação determinada pelo método de instalação e ambiente não é menor que a maior corrente da unidade.
3. A fiação deve garantir a estabilidade do movimento e o aquecimento.
4. A menor área deve satisfazer os requisitos de resistência mecânica.

Área do núcleo com a linha de fase S(mm^2)	Menor área da linha PE (mm^2)
$S \le 16$	S
$16 < S \le 35$	16
$S > 35$	S/2

Quando a linha de proteção do aterramento (abreviada para linha PE) for feita do mesmo material da linha de fase, a menor área da linha PE deve estar em conformidade com o regulamento abaixo:
Área do núcleo com a linha de fase S (mm^2) Menor área da linha PE (mm^2)

Destaques de distribuição da fiação de distribuição

1. Ao distribuir a fiação, selecione os fios com cores diferentes por linha de fase, linha zero e terra de proteção de acordo com os regulamentos.
2. A linha de alimentação e o fio de controle não pode sem ser unidos à tubulação de refrigerante. É necessário passar pelo tubo do fio e distribuir separadamente e o espaço entre a linha de controle e o cabo de força deve ser de pelo menos 500mm.
3. Ao distribuir a fiação passando pelo tubo, preste atenção no seguinte:
    a. O tubo de fio metálico pode ser usado na unidade interna e externa, mas não pode ser usado com ácido - corrosão alcalina.
    b. O tubo de fio plástico é normalmente usado na unidade interna e locais com corrosão, mas não deve ser usado em situações onde possam ocorrer danos mecânicos.
    c. A fiação que passa pelo fio não deve ter as extremidades unidas. Caso seja necessário, a caixa de conexão deve ser instalada no local correspondente.
    d. Os fios com diferentes tensões não devem passar através do mesmo tubo de fio.

e. A área total da fiação que passa pelo tubo de fio não deve ultrapassar 40% da área válida de ocupação do tubo.
f. O ponto de fixação do suporte do tubo de fio deve seguir as normas abaixo:

Diâmetro nominal do tubo de fio	Maior espaço entre os pontos fixos do tubo de fio	
(mm)	Tubo metálico	Tubo plástico
15-20	1.5	1
25-32	2	1.5
40-50	2.5	2

Diâmetro nominal do tubo de fio Maior espaço entre os pontos fixos do tubo de fio

Sistema de controle e instalação

Conexão da linha de controle (comunicação RS-485)

1. A fiação de comunicação deve utilizar um cabo blindado. Utilizar outro tipo de fio pode gerar interferência no sinal, causando erro de funcionamento.
2. A ponta única da rede do fio blindado deve ser aterrada.

Nota:

A rede deve ser aterrada no terminal da fiação da unidade externa. A rede do fio de entrada e saída do fio de comunicação interna deve ser conectada diretamente e não pode ser aterrada e formar um circuito aberto na rede de proteção da unidade interna final.

3. O cabo de controle não deve ser unido com a tubulação de refrigerante e com o cabo de força. Quando o cabo de força e o cabo de controle forem distribuídos paralelamente, mantenha um espaço de 300mm para evitar interferência de sinal.
4. O cabo de controle não deve formar um circuito fechado.
5. O cabo de controle possui polaridade; portanto, cuidado ao conectar.

8. Comissionamento e teste de funcionamento

8.1 Trabalho antes do comissionamento

8.1.1. Inspeção e confirmação antes do comissionamento

1. Verifique e confirme se a tubulação de refrigerante e o cabo de comunicação com a unidade interna e externa foram conectados ao mesmo sistema de refrigeração. Caso contrário, poderão ocorrer problemas no funcionamento.
2. A tensão de alimentação deve ficar em ±10% da tensão nominal.
3. Verifique e confirme se o cabo de força e o cabo de controle estão corretamente conectados.
4. Verifique se o controle com fio está corretamente conectado.;
5. Antes de ligar, confirme se não há curto circuito em cada linha.
6. Verifique se todas as unidades passaram pelo teste de manutenção de pressão de nitrogênio por 24 horas com R410A: 40kg/cm².
7. Confirme se o sistema recebeu secagem a vácuo e foi embalado com a refrigeração.

8.1.2. Preparação antes do comissionamento

1. Calcular a quantidade de refrigerante adicional para cada conjunto de unidade de acordo com o comprimento real do tubo de líquido.
2. Deixe o refrigerante necessário disponível.
3. Tenha o plano do sistema, o esquema da tubulação do sistema e o esquema elétrico de controle em mãos.
4. Registre o código do endereço de configuração no plano do sistema.
5. Ligue as teclas da unidade externa antecipadamente e mantenha a unidade conectada por 12 horas para que o aquecedor aqueça o óleo refrigerante no compressor.
6. Acione a válvula limitadora do tubo de gás, a válvula limitadora do tubo de líquido, a válvula de balanceamento de óleo e a válvula de balanceamento de gás. Se as válvulas acima não forem totalmente ligadas, a unidade será danificada.
7. Verifique se a sequência da fase de alimentação da unidade externa está correta.
8. Todas as teclas da unidade interna e externa foram configuradas de acordo com as Normas Técnicas do Produto.

Nota:

A configuração da tecla da unidade externa deve ser realizada com a unidade desligada; caso contrário, a unidade não irá identificar. A tabela a seguir mostra o endereço e alimentação da unidade máster e auxiliar externa:

Chave de Endereçamento		Chave de alimentação	
0	Unidade mestre	0	8HP
1	Unidade escrava 1	1	10HP
2	Unidade escrava 2	2	12HP
3	Unidade escrava 3	3	14HP
≥4	Endereço inválido, erro no sistema	4	16HP
— — —		≥5	Seleção por chave inválida

8.2 Comissionamento do teste de funcionamento

8.2.1. Comissionamento para teste de funcionamento de módulo único

1. Cada sistema de refrigeração independente (i.e. cada unidade externa) deve ser testada quanto ao seu funcionamento.
2. Detalhes de detecção do teste de funcionamento:
   a. Já no caso do ventilador na unidade, certifique-se de que a rota de rotação de seu impulsor está correta e que o impulsor gira sem problemas, sem vibração ou ruídos anormais.
   b. Verifique a existência de ruídos anormais durante o funcionamento do sistema de refrigeração e compressor.
   c. Verifique se a unidade externa consegue detectar cada unidade interna.
   d. Verifique se a drenagem ocorre sem problemas e se a bomba de dreno é acionada.
   e. Verifique se o controlador do microcomputador pode ser acionado normalmente sem problemas.
   f. Verifique se a corrente operacional está dentro da faixa permitida.
   g. Verifique se cada parâmetro operacional está dentro da faixa permitida pelo equipamento.

Nota:

Ao realizar o teste de funcionamento, teste separadamente o modo de refrigeração e o modo de aquecimento para avaliar a estabilidade e confiabilidade do sistema.

8.2.2. Comissionamento do teste de funcionamento do sistema em paralelo

1. Verifique e confirme se o funcionamento da unidade simples está normal. Após confirmar se está normal, opere todo o sistema, ex. comissionamento do sistema MDV.
2. O comissionamento é realizado de acordo com a Norma Técnica do Produto. Ao fazer o comissionamento, analise e registre o status operacional para compreender o status de todo o sistema para uma manutenção e inspeção convenientes.
3. Após concluir o comissionamento, preencha o relatório de comissionamento detalhadamente.

O formulário do relatório de comissionamento encontra-se a seguir:

Relatório de Comissionamento para o Sistema Midea MDV4 Plus

Data: _____ dd / _____ mm / _____ aa

Nome do proprietário ou gestor:	
Endereço:	**Tel:**
Fornecedor:	**Data de entrega:**
Instalador:	**Nome responsável:**
Empresa comissionadora:	**Nome responsável:**
Considerações: quantidade de refrigerante recarregado no sistema: .... kg **Tipo de refrigerante: .... (R22, R407C, R410A)**	

Nome do responsável pela instalação:

____

(com carimbo)

Assinatura:_________________________

Data: _____________________________

Nome do responsável comissionamento:

____

(com carimbo)

Assinatura:____________________________

Data: ________________________________

Dados do teste de funcionamento do sistema código:________________

Modelo da unidade externa	**Série de produção nº.**

Dados operacionais da unidade externa (refrigeração)

Unidade	Nº. 1		Nº. 2		Nº. 3		Nº. 4	
Tensão V								
Corrente total A								
Corrente operacional do compressor A								
Pressão de alta Kg/cm^2								
Pressão de baixa Kg/cm^2								
Temperatura do ar de entrada °C								
Temperatura do ar de saída °C								

Dados operacionais da unidade interna

Nº.	**Posição**	**Modelo**	**Código de série da unidade interna**	**Temperatura do ar de entrada °C**	**Temperatura do ar de saída °C**
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					

Parâmetros do sistema

SW1 (VERIFICAR) - Utilizado para consultar dados da unidade externa. A sequência do ponto de verificação encontra-se a seguir:

Nº.	Conteúdo no display	Nota	Nº.	Conteúdo no display	Considerações
1	ADDR da unidade externa	0,1,2,3,4	13	Temp. de descarga do compressor do inversor	Valor real
2	Cap. da unidade externa	8,10,12,14,16	14	Temp. de descarga do compressor fixo nº. 1	Valor real
3	Qtd. da unidade externa modular	Efetivo para a unidade mestre	15	Temp. de descarga do compressor fixo nº. 2	Valor real
4.	Cap. total da unidade externa	Cap. necessária	16	Corrente do compressor inverter	Valor real
5	Cap. REQT da unidade interna	Efetivo para a unidade mestre	17	Corrente do compressor fixo nº. 1	Valor real
6	Cap. REQT da unidade mestre após correção	Efetivo para a unidade mestre	18	Corrente do compressor fixo nº. 2	Valor real
7	Modo de funcionamento	0,1,2,3,4	19	Grau de abertura da EXV	Valor real ×8
8	Cap. de funcionamento real da unidade externa	Cap. necessária	20	Pressão de descarga	Valor real × 0,1MPa
9	Status do ventilador	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9	21	Limitação de modo das unidades internas	0,1,2,3,4
10	Temp. média T2B/T2	Valor real	22	Quantidade de unidades internas	Valor real
11	Temp. tubo T3	Valor real	23	A última falha de funcionamento ou proteção	Se não, mostrar 00
12	Temp. ambiente T4	Valor real	24	——	Final da consulta

Nota:

Quando a operação do sistema durar 1 hora e permanecer estável, pressione o botão de verificação no PCB da unidade mestre externa, consulte um por um e preencha a tabela de dados do teste de funcionamento de acordo com os fatos.

Descrição do display:

- Display normal: quando no modo de acionamento elétrico auxiliar, este indica o número de unidades internar e o valor percentual de consumo do compressor.
- Modo de funcionamento: 0---Desligado; 1---Ventilação; 2---Refrigeração; 3---Aquecimento; 4---Refrigeração forçado.
- Velocidade do ventilador externo:0──DESLIGADO; 1~9──Aumento de velocidade; 9──Velocidade mais alta.
- Abertura PMV: pulso = valor display x 8.
- Número de unidades internas: unidades internas capazes de se comunicar com a unidade externa normalmente.

SW2 (RESTRINGIR REFRIGERAÇÃO) — Botão de refrigeração forçado durante o comissionamento. Pressione este botão para que todas as unidades internas e externa funcionem com capacidade total. Uma hora depois ele irá automaticamente interromper o modo de refrigeração forçado e retornar ao status original.

TROUBLESHOOTING

1. Fenômenos normais no sistema de ar-condicionado

1.1 Quando a unidade externa apresentar vapor branco ou água, as razões podem ser as seguintes:

1. O ventilador da unidade externa para o funcionamento e inicia o degelo.
2. A válvula eletromagnética faz um ruído característico quando o degelo começa e termina o seu ciclo.
3. Pode ser percebido um ruído similar a água correndo tanto por uma superfície quando a unidade está ligada ou mesmo desligada. O ruído aumenta após 3 minutos de funcionamento. Este som é característico do refrigerante fluindo pela tubulação ou da descarga da água coletada pelo desumidificador.

1.2 Um ruído também pode ser observado na unidade externa quando há mudanças de temperatura, tanto no calor quanto no frio.

1.3 As unidades internas podem exalar odor, pois absorvem o cheiro do ambiente, móveis ou fumaça de cigarro.

1.4 A luz de funcionamento da unidade interna pisca, as razões são normalmente as seguintes:

1. A fonte de energia falhou durante o período de funcionamento.
2. As causas a seguir podem levar à interrupção do funcionamento na unidade:
   a. Quando as unidades internas estão funcionando em modo diferente do modo de prioridade da condensadora, como por exemplo: Condensadora em modo aquecimento prioriário e unidades internas em refrigeração, caso outra unidade interna seja ligada em aquecimento as demais irão parar o funcionamento.
   b. O modo de configuração entra em conflito com o modo estabelecido.
   c. Pare o funcionamento do ventilador para evitar a descarga de ar gelado.

1.5 Luz de “não prioridade” ou “espera”

1.6 Funcionamento ou parada automática devido ao funcionamento incorreto do temporizador.

1.7 Não funcionamento, as razões podem ser:

1. A unidade está desligada.
2. A tecla manual está no setada como desligada.
3. O fusível está queimado.
4. O dispositivo de proteção inicia ao mesmo tempo que as luzes de alerta acendem.
5. O tempo programado no temporizador termina ao mesmo tempo que acendem as luzes de alerta.

1.8 O aquecimento ou refrigeração é ineficiente.

1. O filtro está bloqueado pelo duto ou por sujeira.
2. O local do defletor de ar está desencaixado.
3. O modo de funcionamento está em velocidade baixa ou está em “fan” (ventilação).
4. A temperatura configurada é inadequada.
5. Caso selecionado simultaneamente o modo de aquecimento e refrigeração, as luzes de alerta indicarão.

2. Proteção do ar-condicionado

2.1 Proteção do compressor.

Quando a unidade estiver ligada ou a máquina parar e reiniciar em seguida, a unidade externa funcionará durante 3 minutos para proteger o compressor de paradas e inicializações muito frequentes.

2.2 Quando o dispositivo de proteção for acionado, o funcionamento é interrompido. Veja a seguir:

1. Forçado a iniciar mas não inicia e a luz acende no visor.
2. Quando no modo de refrigeração, a entrada e a saída da unidade externa fica bloqueada, a vazão da unidade é aumentada ao seu valor máximo.
3. Quando no modo de aquecimento, o filtro de ar e bloqueia a entrada ou saída da unidade externa.

Nota:

Quando em modo proteção, desligue a fonte de alimentação manualmente. Após encontrar a causa e resolver o problema, reinicie.

2.3 Queda de energia.

1. Se ocorrer uma queda de energia enquanto a máquina estiver funcionando normalmente, o sistema irá registrar.
2. Quando a máquina é religada, a luz de funcionamento do controle com fio pisca para informar o usuário desta condição.
3. Pressione a tecla liga/desliga do controle com fio para confirmar a condição antes de religar o sistema.

Nota:

Durante o funcionamento, se ocorrer alguma falha, pressione a tecla de alimentação elétrica para cortar a energia. Antes de reiniciar as máquinas, pressione a tecla liga/desliga novamente.

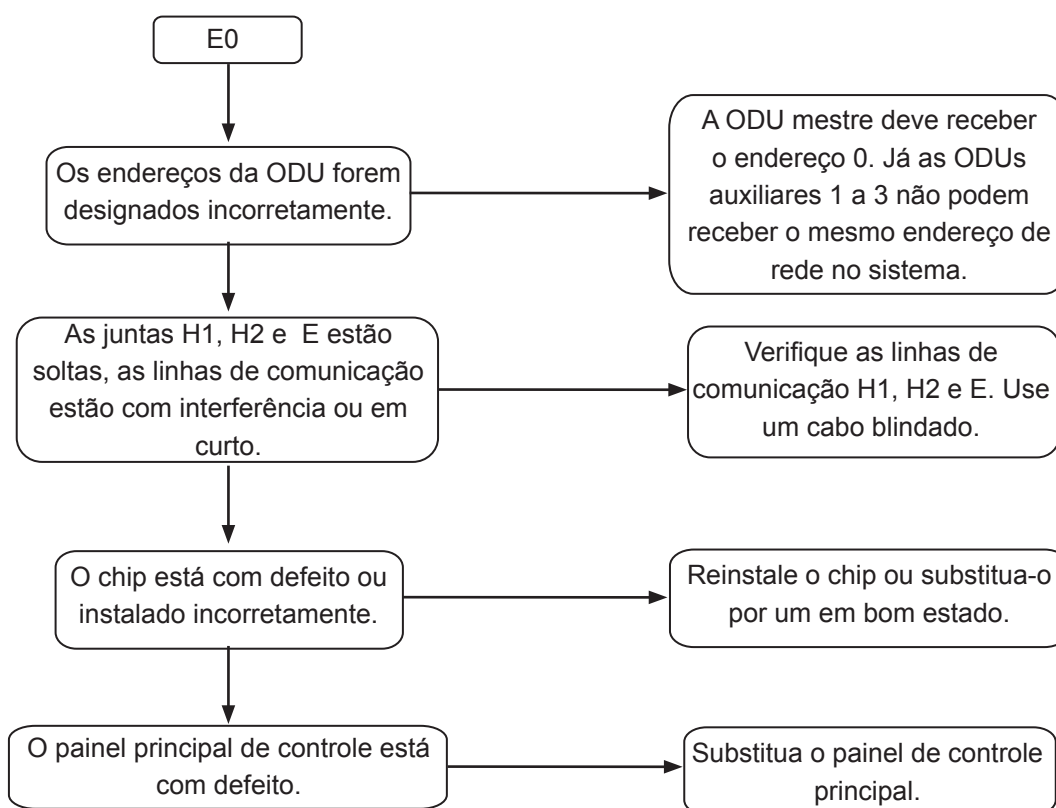
3. Códigos e diagnóstico de falhas

Caso ocorra alguma das situações a seguir, desligue o ar-condicionado e corte o fornecimento de energia. Após, observe se o problema persistir, contate a central de atendimento ao cliente da Midea Carrier e forneça o modelo da máquina e detalhe do erro.

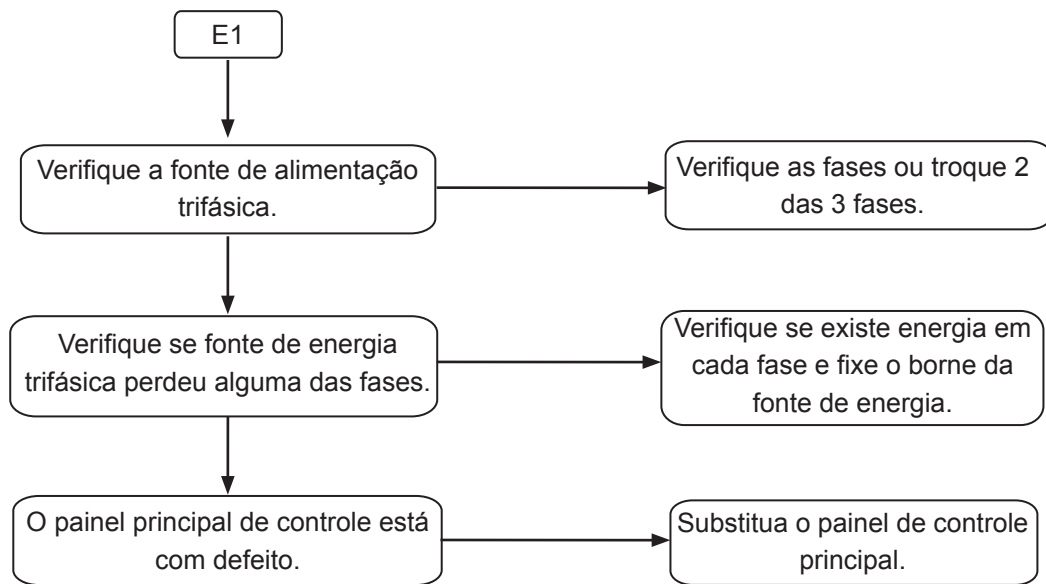
Código	Falha ou proteção	Considerações
E0	Falha de comunicação da unidade externa	Apenas a unidade auxiliar reconhecida no sistema
E1	Falha na sequência de fase	
E2	Falha de comunicação entre a unidade externa principal e as unidades internas	
E3	reservado	
E4	Falha no sensor de temperatura ambiente	
E5	reservado	
E6	reservado	
E7	reservado	
E8	O endereço da unidade externa está incorreto	
E9	Falha na tensão	
H0	Falha na comunicação entre IR341 e 780034	
H1	Falha de comunicação entre 0537 e 780034	
H2	Diminuição de quantidades da unidade externa	Aparece apenas a unidade mestre
H3	Aumento de quantidades da unidade externa	Aparece apenas a unidade mestre
H4	Proteção P6 ocorreu 3 vezes em um período de 30 minutos.	Consulte o P6 quanto ao reparo.
H5	Proteção P2 ocorreu 3 vezes em um período de 30 minutos	Consulte o P2 quanto ao reparo.
H6	Proteção P4 ocorreu 3 vezes em um período de 30 minutos	Consulte o P4 quanto ao reparo.
H9	Proteção P9 ocorreu 3 vezes em um período de 30 minutos	Consulte o P9 quanto ao reparo.
H7	Diminuição excessiva das quantidades de unidade interna, erro ocorre após 3 minutos	
P0	Proteção do sensor do compressor inventer	
P1	Proteção de alta pressão	
P2	Proteção de baixa pressão	
P3	Proteção de excesso de corrente no compressor inverter	
P4	Proteção do sensor de temperatura de descarga	
P5	Proteção do sensor de temperatura da tubulação	
P6	Proteção do modulo	
P7	Proteção de corrente do compressor fixo 1	
P8	Proteção de corrente do compressor fixo 2	
P9	Proteção do ventilador	
L0	Falha do módulo	
L1	Proteção de baixa tensão do gerador de CC	
L2	Proteção de alta tensão do gerador de CC	
L3	reservado	
L4	Falha MCE/simultaneidade/ciclagem dos compressores	
L5	Proteção de velocidade zero	
L6	reservado	
L7	Proteção de erro de fase	
L8	Se a diferença de velocidade > 15Hz entre o relógio frontal e traseiro	
L9	Se a diferença de velocidade > 15Hz entre a velocidade real e a configurada	

3.1 “E0”: Falha de comunicação da unidade externa

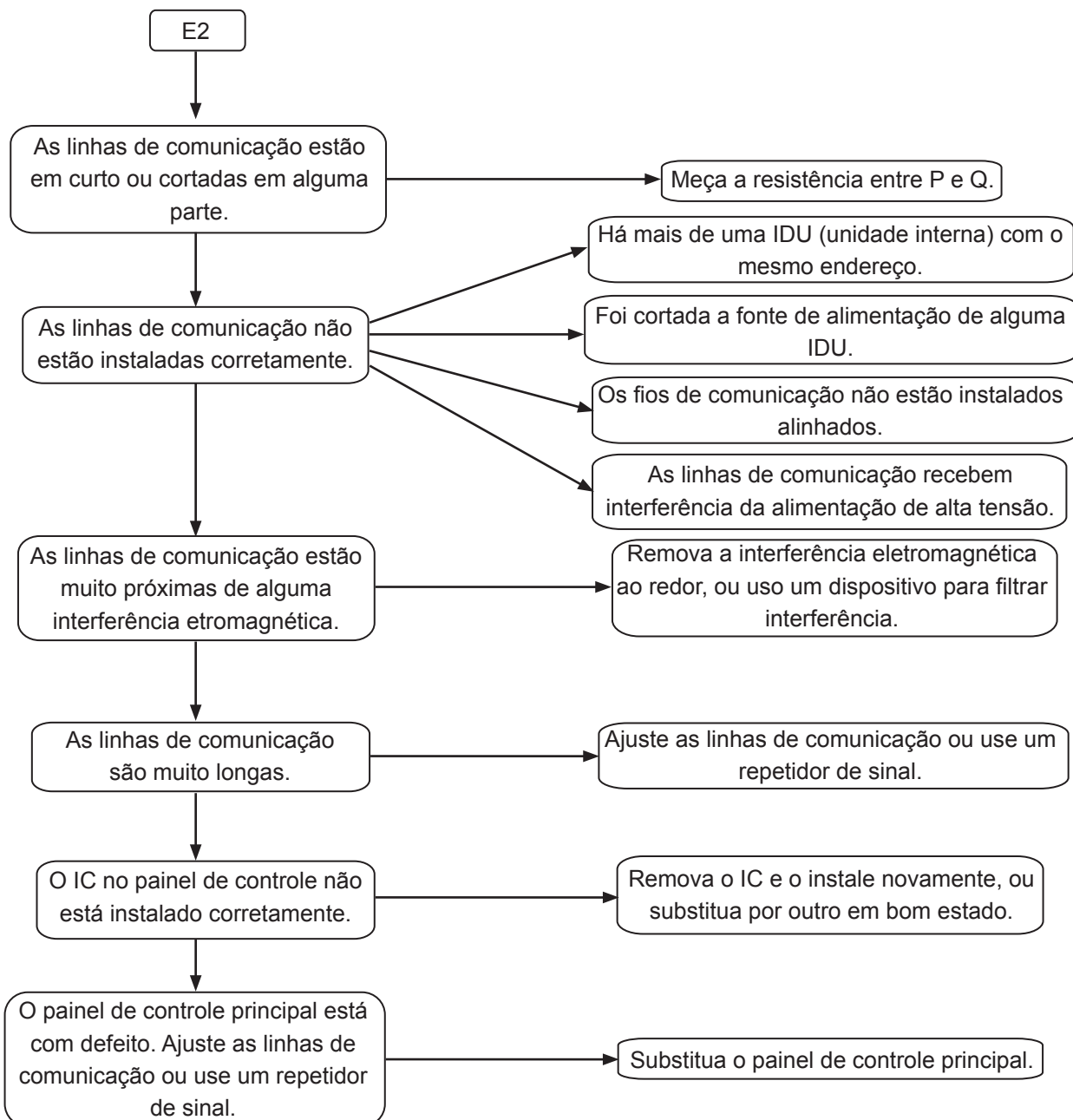
Display unidade externa	E0 (Mostra apenas a unidade auxiliar)
Descrição do erro	Se a ODU (unidade externa) for uma combinação, precisamos conectar os terminais H1,H2,E da ODU corretamente. Além disso, é preciso colocar a unidade mestre no endereço 0, a unidade auxiliar 1 em 1, a unidade auxiliar 2 em 2 e a unidade auxiliar 3 em 3. O endereço 4 ou acima é inválido.
Causas Possíveis	1. Algo errado com as linhas de comunicação. 2. A ODU mestre não está ligada ou apresenta falha. 3. Os painéis de controle da ODU auxiliar quebraram.

Diagnóstico de falhas

3.2 "E1":Falha na sequência de fase

Display unidade externa	E1
Descrição do erro	Os terminais A, B, C de alimentação trifásica correspondem aos terminais U, V, W do compressor. O compressor só consegue funcionar normalmente quando a correspodência entre as fases e os terminais está correta.
Causas Possíveis	1. A sequência de fase da fonte de energia não corresponde. 2. Na maioria das circunstâncias, o motivo é a falta de fase de energia.

Diagnóstico de falhas

3.3 “E2”: Falha de comunicação entre a ODU mestre e a IDU

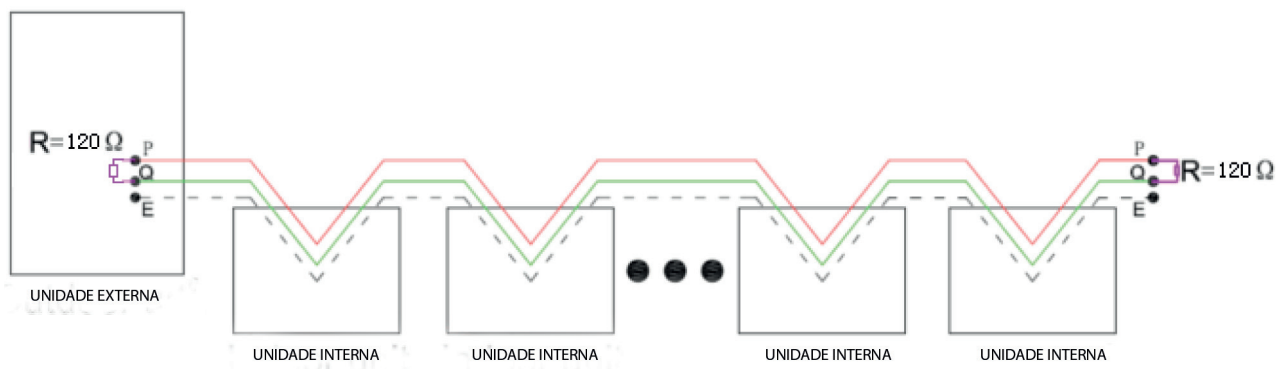
Display unidade externa	E2 (Só aparece a unidade mestre)
Descrição do erro	1. O LED do temporizador da unidade pisca rapidamente. 2. O número da unidade interna mostrado na unidade externa muda. 3. Uma das unidades internas não funciona.
Causas Possíveis	1. A IDU (unidade interna) tem o mesmo endereço ou o endereço da rede está configurado errado. 2. As linhas de comunicação não funcionam bem. 3. O barramento PQE está conduzido para outro local.

Diagnóstico de falhas

Considerações:

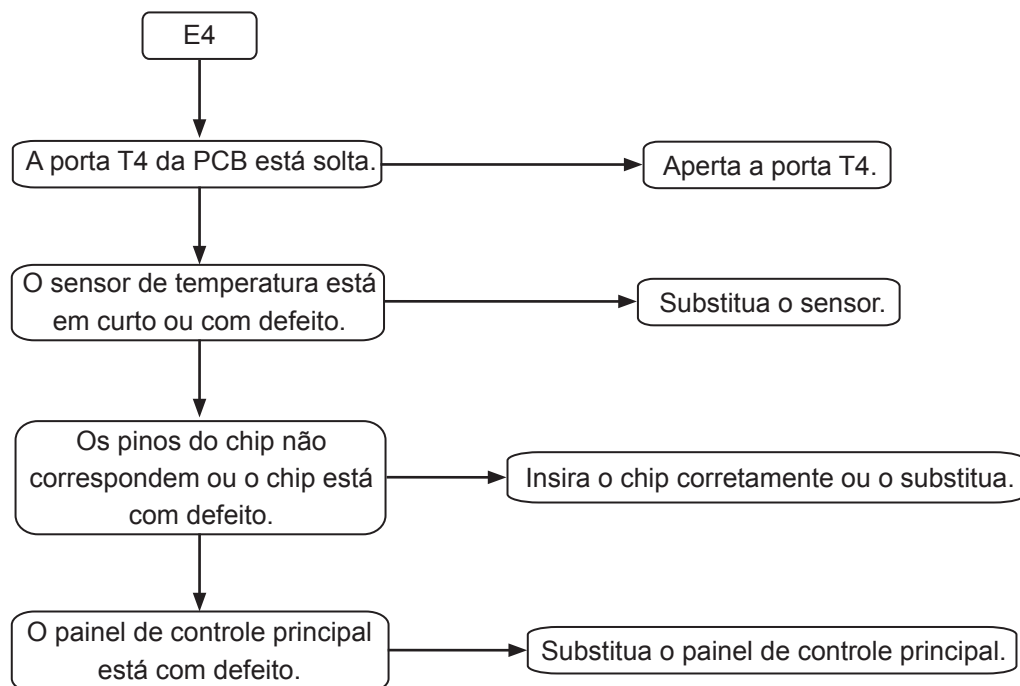
1. Pressione o botão do receptor da unidade interna por 5 segundos. O código do endereço de comunicação da unidade interna é mostrado; pressione-o por 10 segundos e o código de alimentação é mostrado. Verifique todos os códigos de endereço da unidade um por um. Os códigos estão a seguir:

Luz indicadora	Funcionamento	Temporizador	Ventilação/ventilação refrigeração	Advertência
Código	8	4	2	1

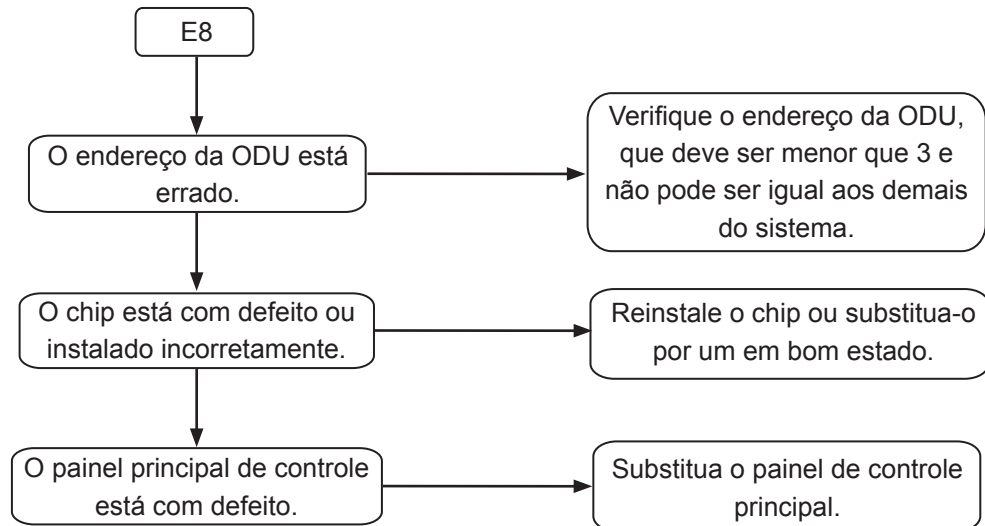
Endereço	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Capacidade (×100W)	22	28	36	45	56	71	80	90	112	140
HP	0.8	1.0	1.2	1.6	2.0	2.5	3.0	3.2	4.0	5.0

2. Se sinal de comunicação estiver fraco, uma resistência de 120Ω deve ser instalada na extremidade da linha P e Q das unidades internas e outra de 120Ω deve ser instalada na extremidade P e Q das unidades externas. A instalação refere-se à figura a seguir:

3.4 "E4": Falha no sensor de temperatura ambiente

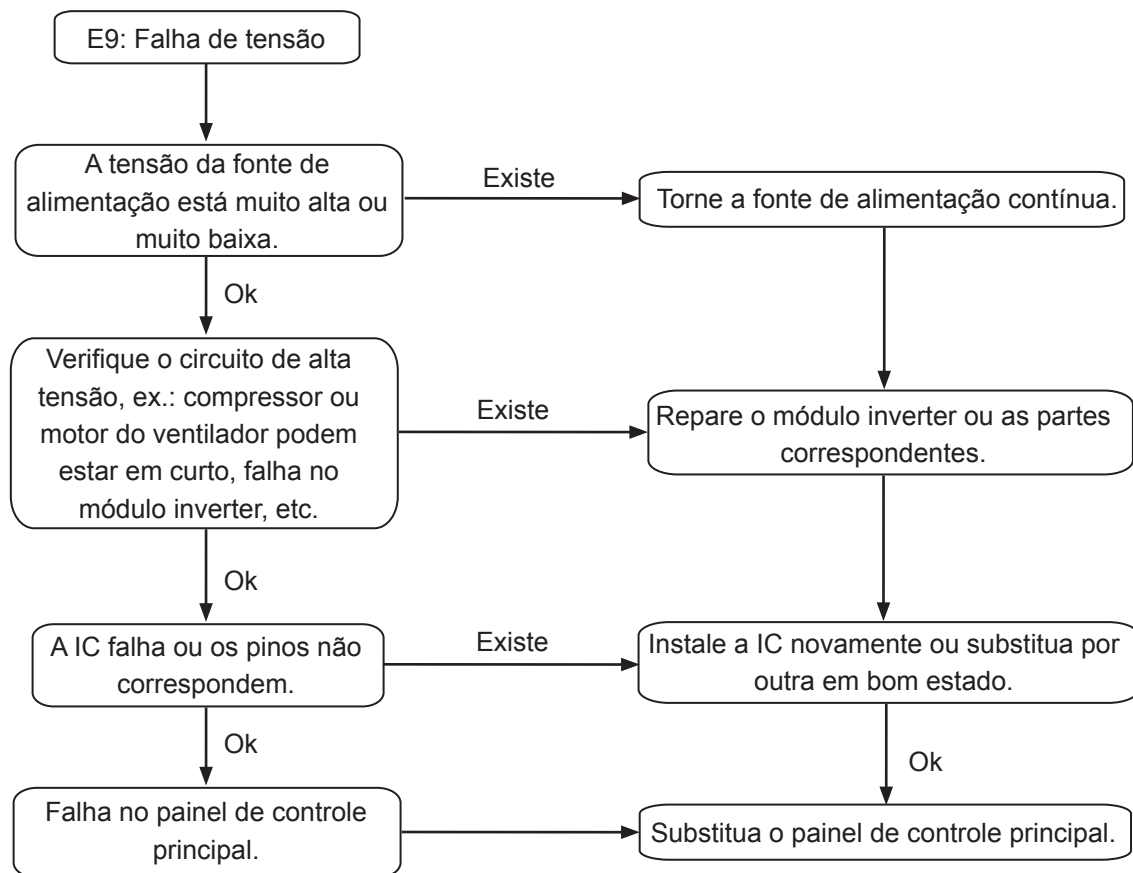
Display unidade externa	E4
Descrição do erro	ODU mostra E4.
Causas Possíveis	1. O terminal do sensor está solto. 2. O circuito do sensor está em curto ou aberto. 3. Os diodos do painel de controle principal estão em curto ou abertos.

Diagnóstico de falhas

3.5 “E8”: O endereço da unidade externa está errado.

Display unidade externa	E8
Descrição do erro	ODU mostra E8.
Causas Possíveis	A ODU está com endereço errado.

Diagnóstico de falhas

3.6 “E9”: Falha na tensão

Display unidade externa	E9
Descrição do erro	ODU mostra E9. Todas as unidades externas estão em standby.
Causas Possíveis	1.A tensão da fonte de energia está muito alta ou muito baixa. 2.A tensão da fonte de energia flutua demasiadamente. 3.A IC está solta ou o painel principal apresenta falha.

Diagnóstico de falhas

3.7 “H0”: Falha na comunicação entre DSP e 780034

Display unidade externa	H0
Descrição do erro	A IC DSP é utilizada para fornecer parâmetros de funcionamento para o compressor. A IC780034 envia ao sistema parâmetros como T3, T4, necessidade de energia da ODU, temperatura de descarga etc. A partir da qual a IC DSP calcula a frequência do compressor.
Causas Possíveis	1. A fonte de energia da IC DSP não funciona normalmente. 2. Defeito no DSP ou 780034. 3. Desconexão dos pinos IC 780034. 4. Defeito do painel de controle principal. 5. Interferência do ambiente.

Diagnóstico de falhas

Usualmente o erro pode ser reparado apenas substituindo o painel de controle principal.

3.8 H1: Falha de comunicação entre IC 0537 e IC 780034

Display unidade externa	H1
Descrição do erro	Para as séries V4 e V3, ocorrem erros entre IC 9177 e IC 780034. Para a série V4+, ocorrem erros entre IC 0537 e IC 780034.
Causas Possíveis	1. O IC 9177 ou IC 0537 ou IC 780034 está com defeito. 2. Desconexão dos pinos do IC 780034. 3. Interferência do ambiente.

Diagnóstico de falhas

Usualmente o erro pode ser reparado apenas substituindo o painel de controle principal.

3.9 “H2”: Diminuição de quantidades da unidade externa

Display unidade externa	H2(Só aparece a unidade mestre)
Descrição do erro	ODU mostra H2. Todas a unidades externas estão em standby.
Causas Possíveis	1. Linhas de comunicação da unidade externa soltas. 2. Alguma unidade externa do sistema está desligada.

Diagnóstico de falhas

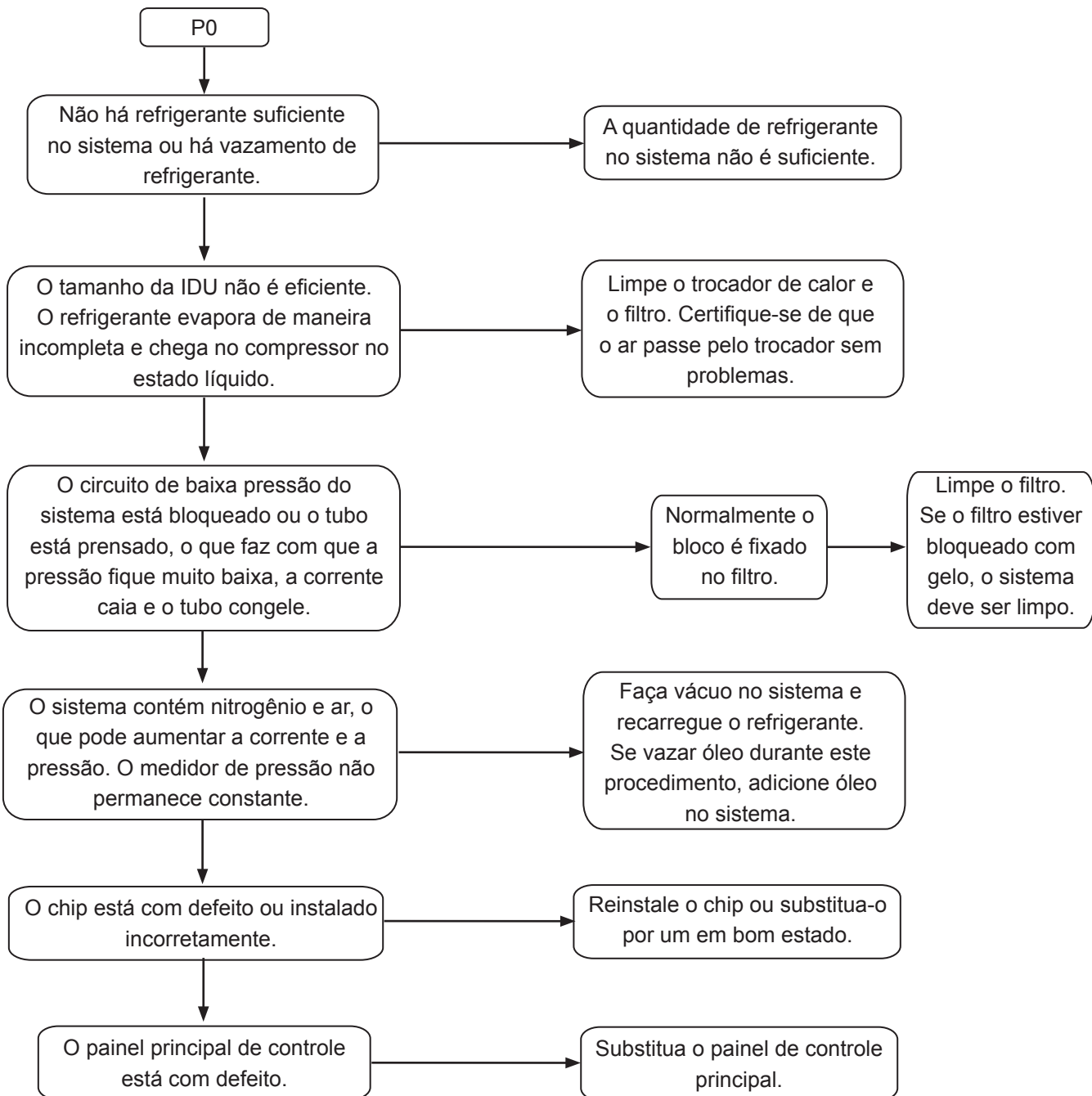
3.10 “H7”: Diminuição de quantidades da unidade externa

Display unidade externa	H7
Descrição do erro	ODU mostra H7. Todas as unidades externas estão em standby.
Causas Possíveis	1. O terminal de comunicação da IDU está solto. 2. O transformador de tensão da IDU está com defeito. 3. A instalação da IDU não é padrão, não possuindo alimentação unificada. 4. O painel de controle da IDU está com defeito.

Diagnóstico de falhas

3.11 “P0”: Proteção do sensor do compressor inverter

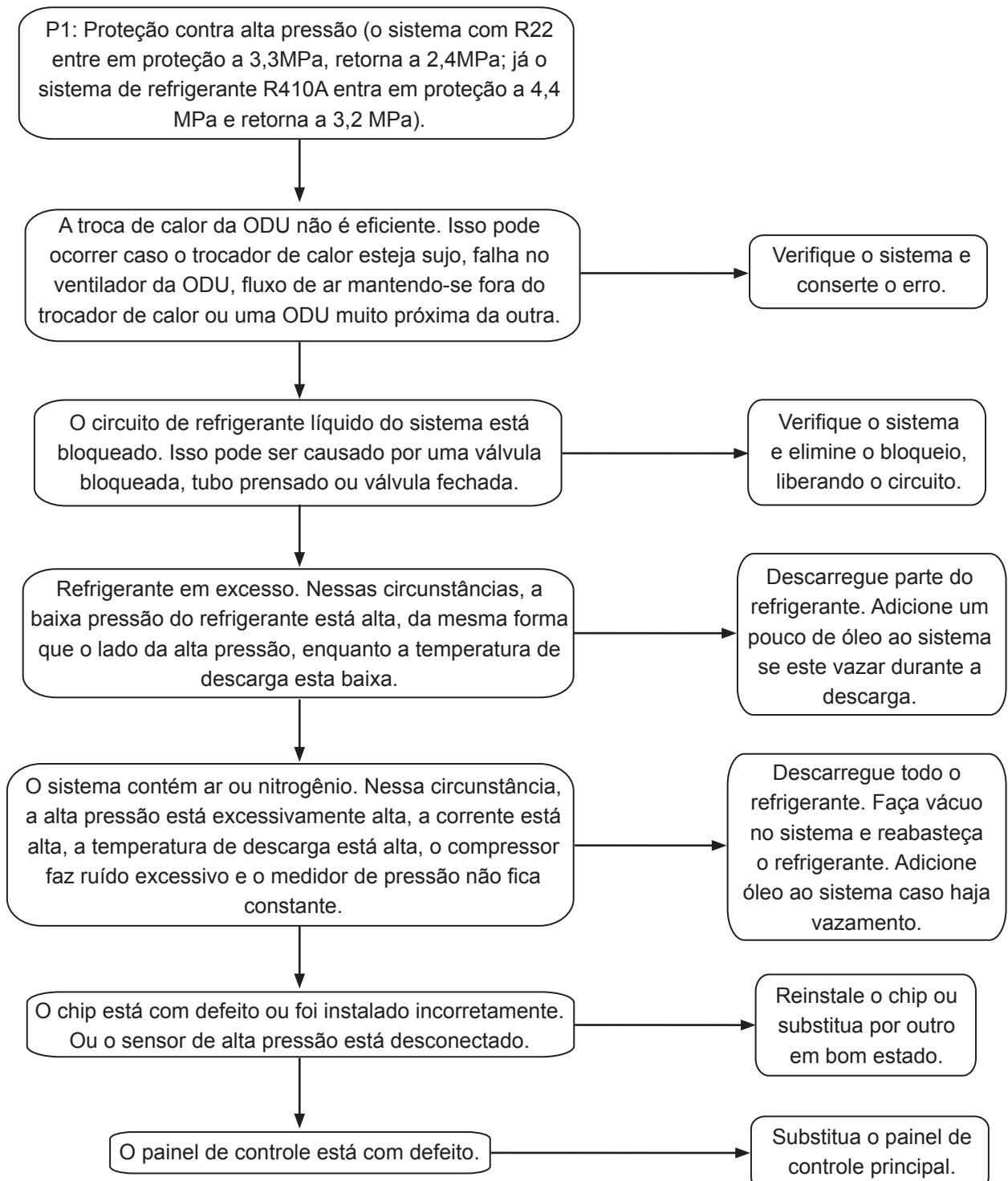
Display unidade externa	P0
Descrição do erro	Uma das ODUs mostra P0 e muda para o estado de proteção.
Causas Possíveis	1. A quantidade de refrigerante não é suficiente. 2. A eficiência da troca de calor está muito baixa. 3. O refrigerante não circula corretamente. 4. O painel de controle está com defeito.

Diagnóstico de falhas

Considerações:

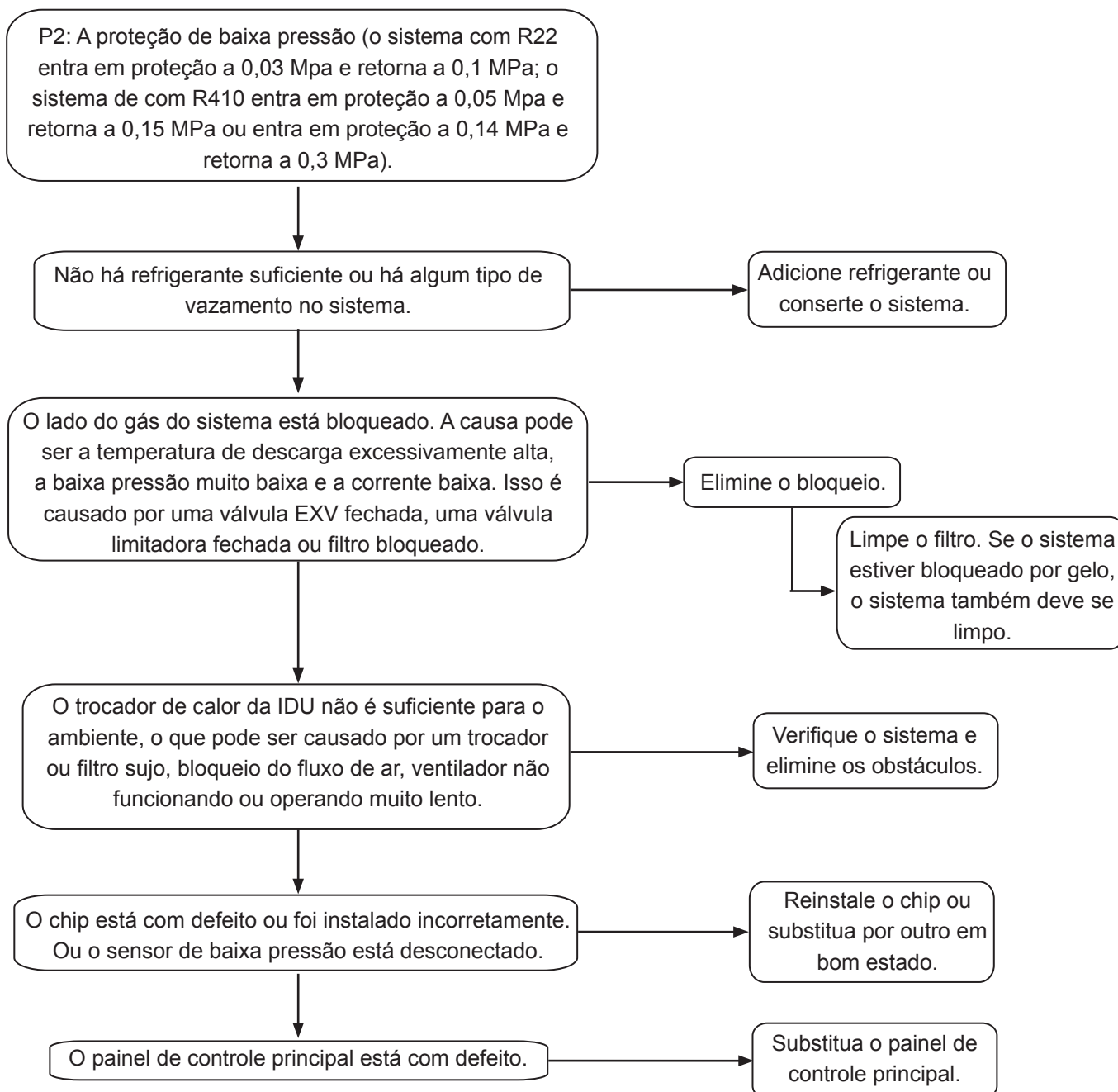
Quando o sistema entrar na proteção P0 ou P4 por 3 vezes em um período de 100 minutos, o sistema desligará automaticamente e mostrará a falha H6, que só pode ser recuperada reiniciando o sistema. Neste momento, a falha deve ser tratada prontamente para evitar danos posteriores.

3.12 “P1”: Proteção contra alta pressão

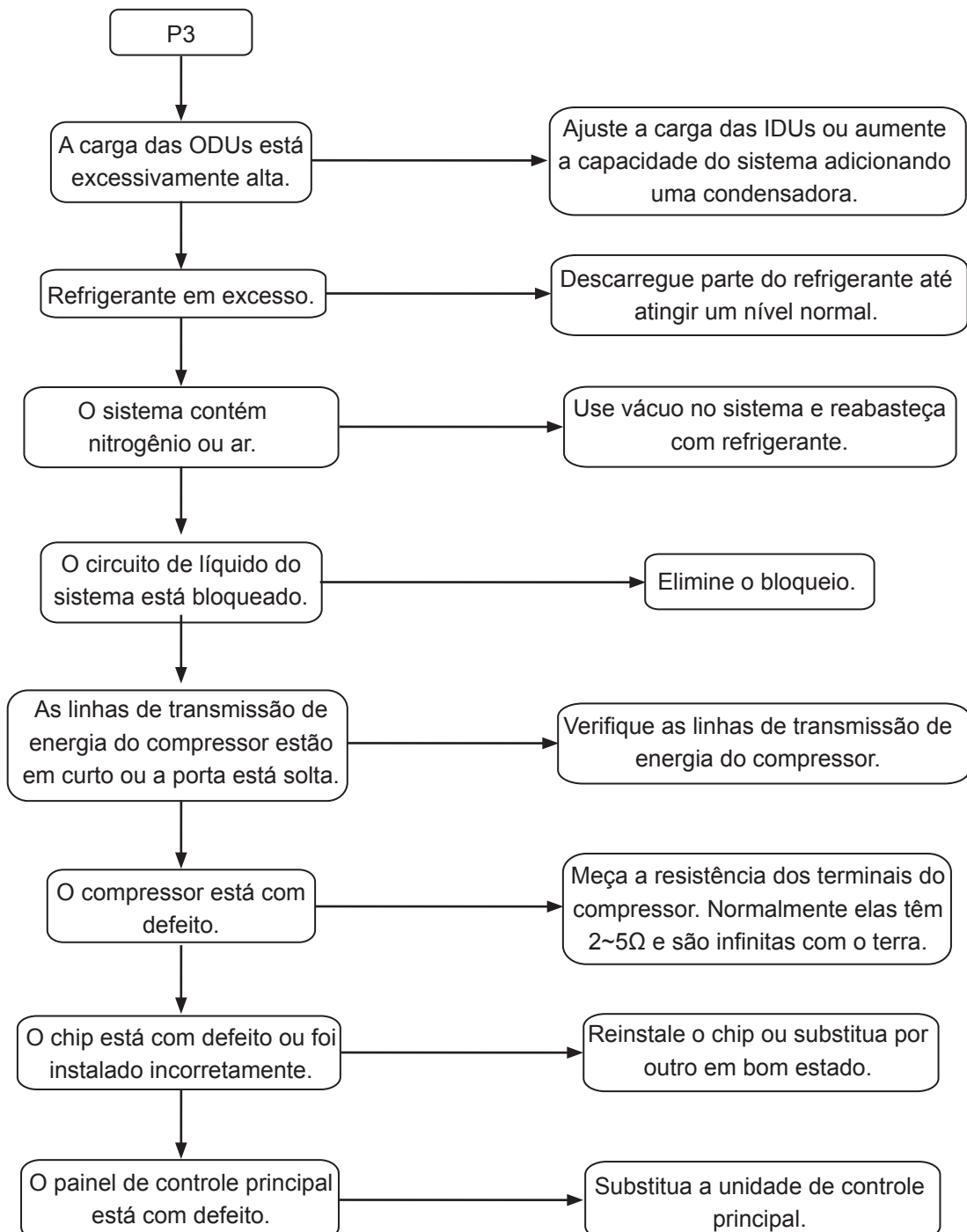
Display unidade externa	P1
Descrição do erro	Uma das ODUs mostra P1 e muda para o estado de proteção ficando em standby.
Causas Possíveis	1. Refrigerante em excesso. 2. O refrigerante não circula corretamente. 3. O circuito de refrigerante contém ar. 4. O painel de controle está com defeito.

Diagnóstico de falhas

3.13 “P2”: Proteção contra baixa pressão

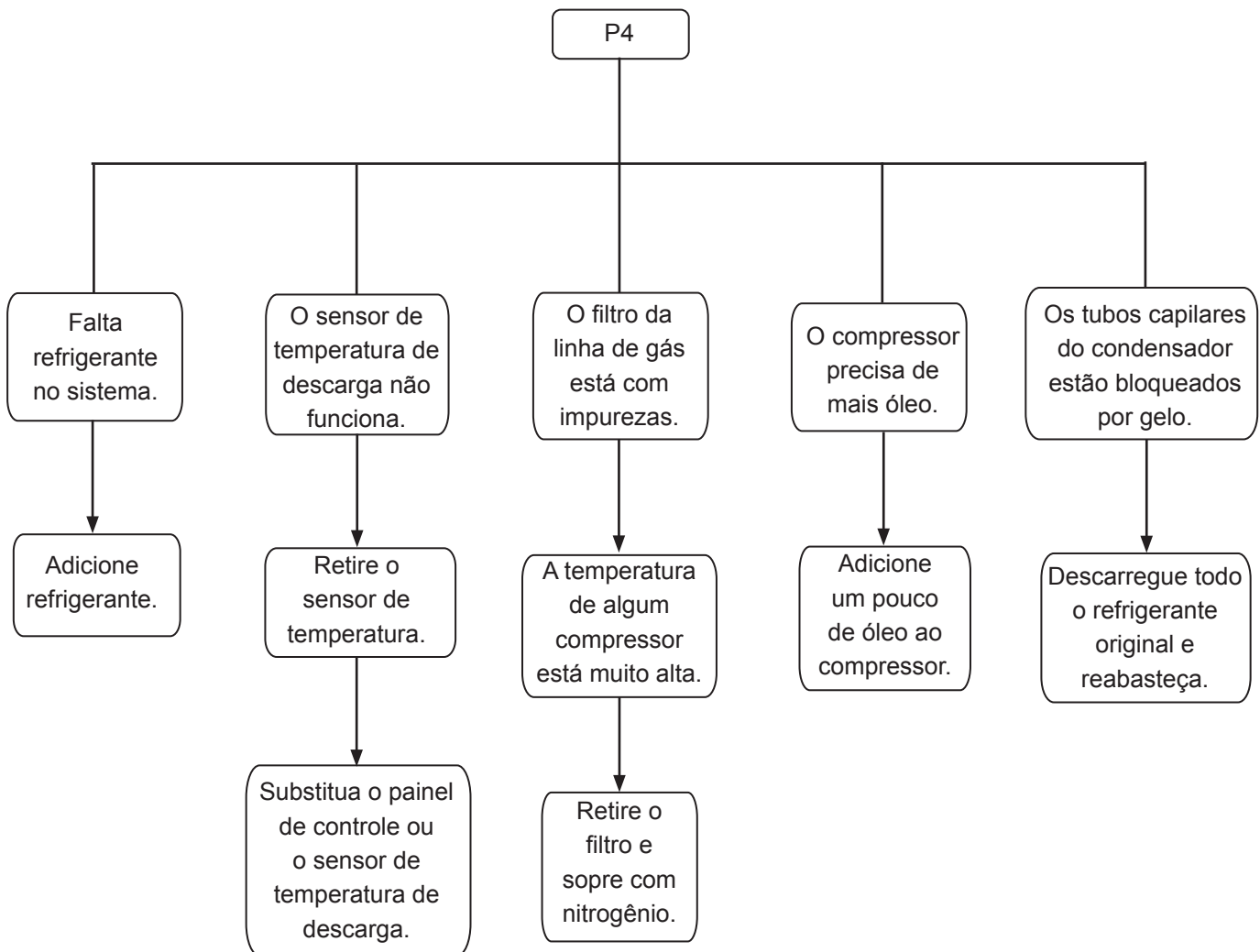
Display unidade externa	P2
Descrição do erro	Uma das ODUs mostra P2 e muda para o estado de proteção em standby.
Causas Possíveis	1. A quantidade de refrigerante não é suficiente. 2. O refrigerante não circula corretamente. 3. A eficiência da troca de calor da unidade interna é baixa. 4. O painel de controle não está com defeito.

Diagnóstico de falhas

3.14 “P3”: Proteção contra excesso de corrente no compressor inverter

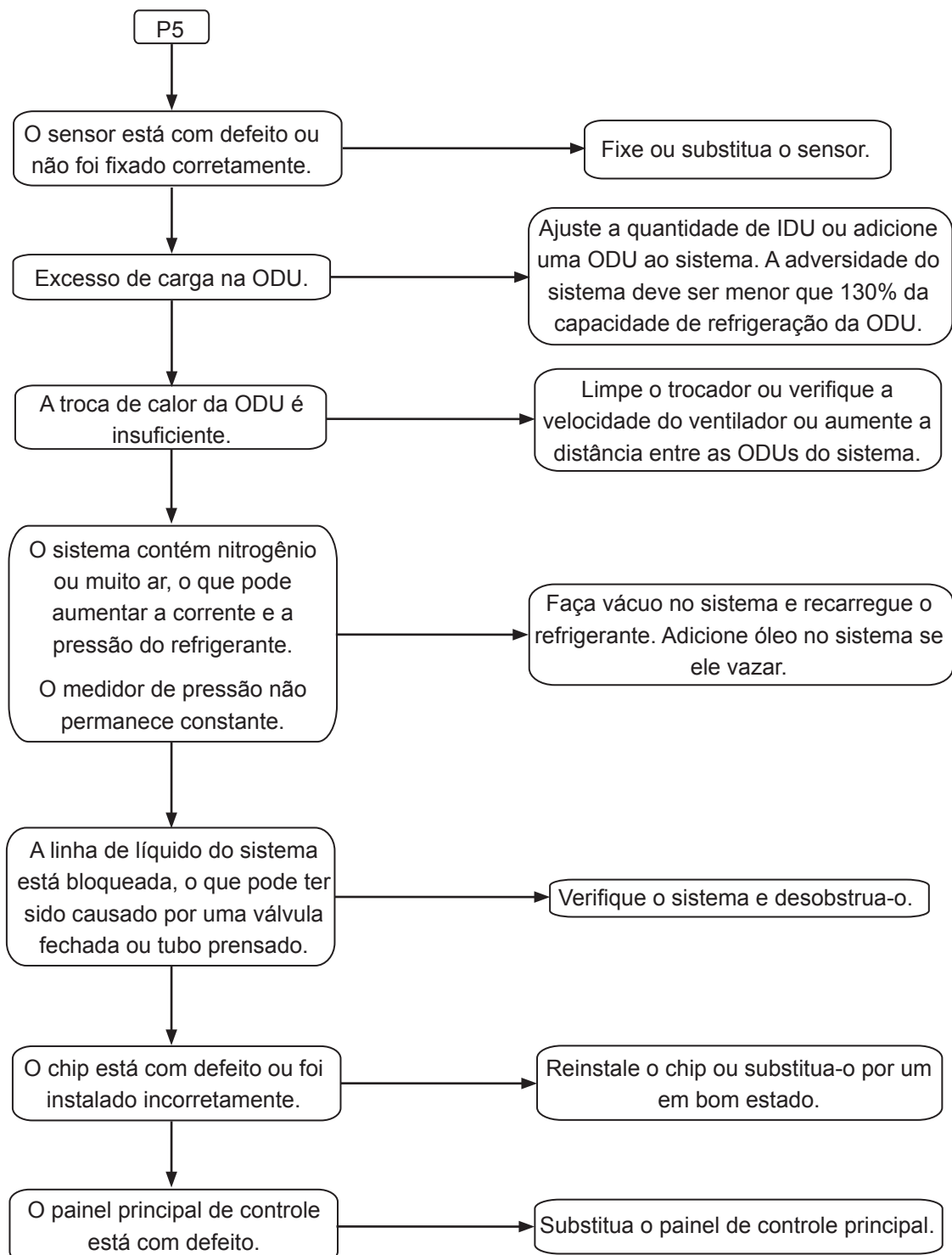
Display unidade externa	P3
Descrição do erro	ODU mostra P3.
Causas Possíveis	1. Carga na ODU em excesso. 2. A troca de calor na condensadora não é suficiente. 3. Refrigerante em excesso. 4. O compressor ou seu circuito está com defeito. 5. O painel de controle está com defeito.

Diagnóstico de falhas

3.15 “P4”: Proteção do sensor de temperatura de descarga

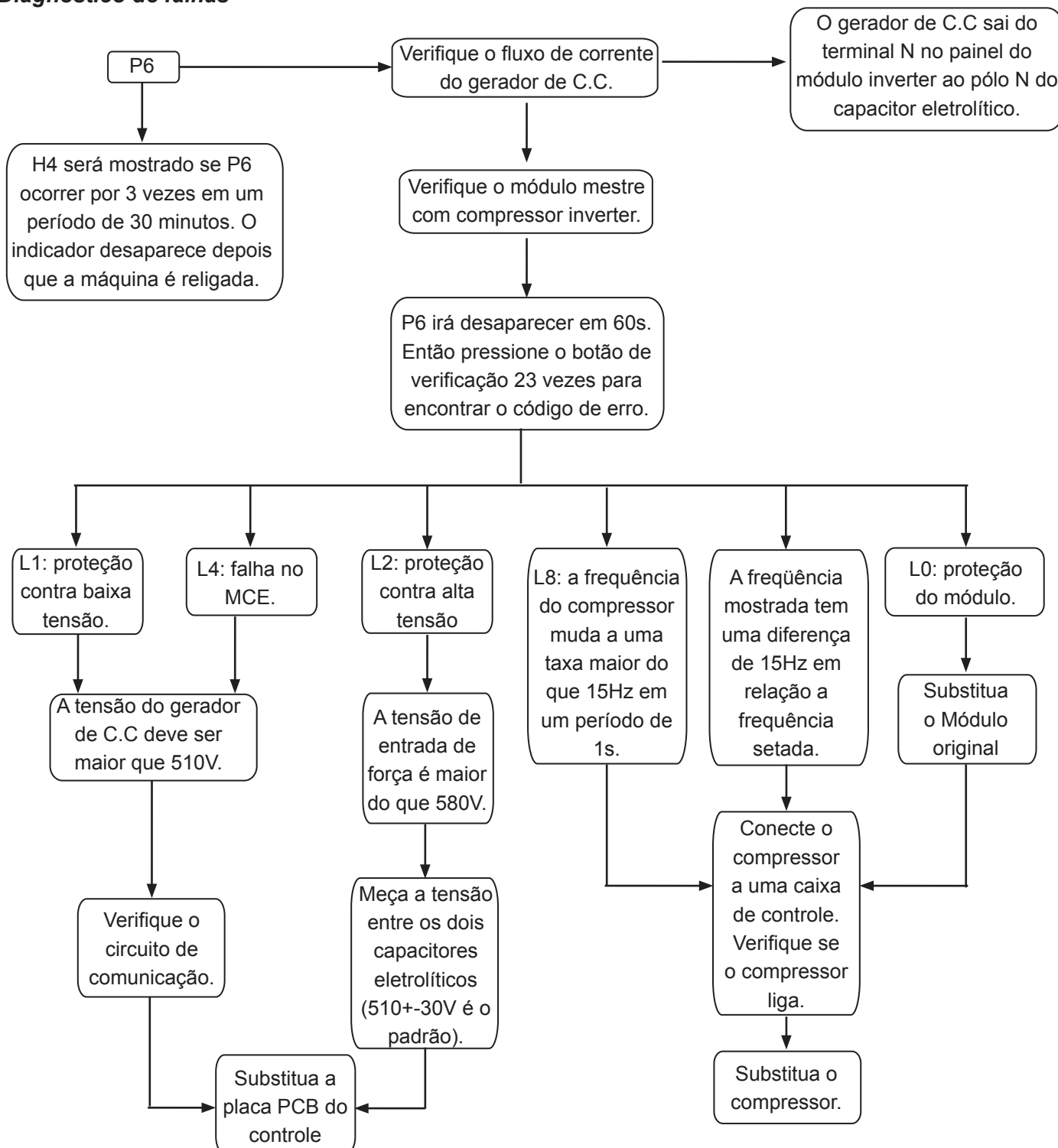
Display unidade externa	P4
Descrição do erro	Uma das ODUs mostra P4 e muda para o estado de proteção em standby.
Causas Possíveis	1. A quantidade de refrigerante não é suficiente. 2. O refrigerante não circula corretamente. 3. O compressor precisa de mais óleo. 4. O painel de controle está com defeito.

Diagnóstico de falhas

3.16 “P5”: Proteção do sensor de temperatura da tubulação

Display unidade externa	P5
Descrição do erro	Uma das ODUs mostra P4 e muda para o estado de proteção em standby.
Causas Possíveis	1. Excesso de carga no sistema. 2. A troca de calor não é eficiente. 3. O refrigerante líquido está bloqueado. 4. O refrigerante está misturado com impurezas.

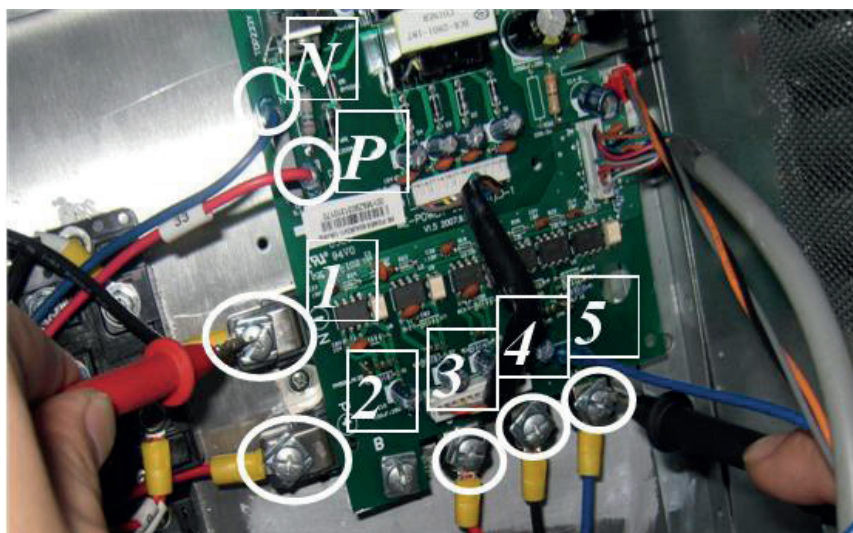
Diagnóstico de falhas

3.17 “P6”: Proteção do módulo

Display unidade externa	P6
Descrição do erro	ODU mostra P6.
Causas Possíveis	1. O gerador de C.C não está ligado de forma correta. 2. Proteção de baixa ou alta tensão do gerador de C.C 3. Falha no MCE. 4. A frequência do compressor muda de forma incorretamente.

Diagnóstico de falhas

3.17.1 Detecção gerador C.C

3.17.2 Verificação de tensão do gerador de C.C

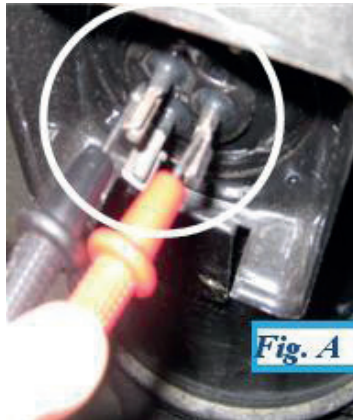
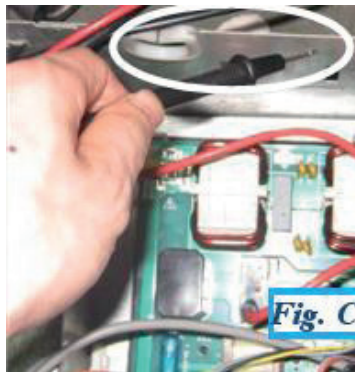
1. Verifique a tensão do gerador C.C, o normal deve estar entre 510V e 580V. Se for menor, vá para o próximo passo.
2. Verifique o circuito de retificação. Veja se há fios ou partes soltas no circuito. Além disso, verifique o painel do filtro, o bloco do retificador. Veja a tecla C.C e C.A no medidor enquanto executa esta etapa.
3. Se nenhuma das opções acima funcionar, substitua o painel de controle principal.

3.17.3 Verificação de tensão do módulo

1. A tensão entre N e P deve ser 1,4 vezes a fonte de energia local.

2. A tensão entre 1 e 2 deve variar entre 510V e 580V.

A resistência entre 1, 2, 3, 4, 5 deve ser infinita. Se qualquer uma delas for aproximadamente 0, o que significa que o módulo já apresentou falha, será preciso substituir o módulo.

3.17.4 *Características do compressor*

1. Meça a resistência entre os terminais U, V, W do compressor respectivamente. A resistência deve variar entre 0,9 a 5 Ohms e ser a mesma.

2. Meça a resistência entre os terminais U, V, W e GND (terra) do compressor respectivamente. A resistência deve ser mais ou menos na casa de mega-Ohms.

3. Meça a corrente dos terminais U, V, W do compressor que deve ser a mesma, por exemplo, tabela de fluxo de corrente. Deve ser 4A na frequência de 35 Hertz.
4. P6 aparece após o compressor ligar com dificuldades.
   a. Verifique o módulo de acordo com o passo 3 primeiro.
   b. Se o módulo funcionar, deixe a máquina em standby por 4 horas com a fonte de energia plugada, o que pode ajudar a aquecer o refrigerante e o óleo corretamente.
   c. Inicie o compressor fixo por um período de 3 a 5s. A grande pressão inicial pode eliminar as impurezas contidas no tubo.
   d. Se a frequência do compressor subir para 37 Hertz ou mais nos 2s após a inicialização, então há algo errado com o compressor. Verifique o compressor.
   e. Se a corrente do compressor estiver normal, a falha está no painel de controle, que deve ser substituido.
5. A máquina é ligada e aparece P6.

Em situações normais:

LED 1: Pisca em 1Hz (devagar) quando no modo standby

LED 1: Ligado durante o funcionamento

LED 2: Desligado

Fenômeno A

LED 2 vermelho LIGADO

LED 1 verde Pisca 8 vezes e para por 1s, então repete.

Erro: Falha no módulo do inversor

Fenômeno B

LED 2 vermelho LIGADO

LED 1 verde Pisca 9 vezes e para por 1s, então repete.

Erro: Proteção contra baixa tensão

Aqui temos 3 circunstâncias:

a. A tensão entre os dois capacitores eletrolíticos é menor que 450V. O contator de C.A deve funcionar. Caso contrário, há algo errado com o painel de controle principal ou com as resistências PTC, que devem ser substituídas.
b. Algo está solto no circuito.
c. A tensão entre P e N do CN12 no painel de controle principal deve variar de 450V a 570V. Se a tensão entre o terminal N e o terminal do meio do CN12 for de 15V enquanto o erro é mostrado, isso significa que o painel de controle principal está com defeito. Substitua o painel de controle principal.

Fenômeno C

LED 2 vermelho LIGADO

LED1 Verde Pisca 10 vezes e para por 1s, então repete.

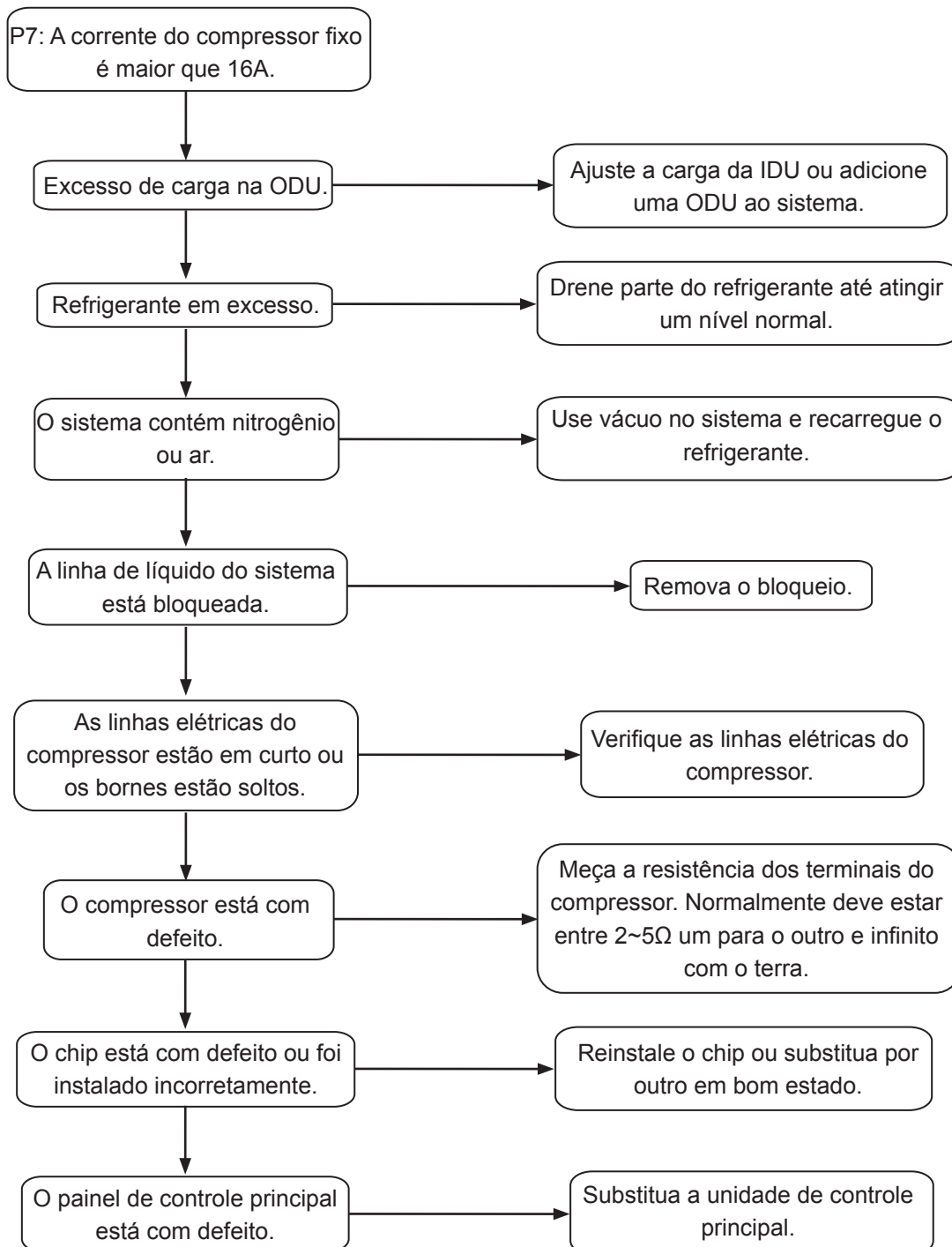
Erro: Proteção contra alta tensão

Aqui temos 2 circunstâncias:

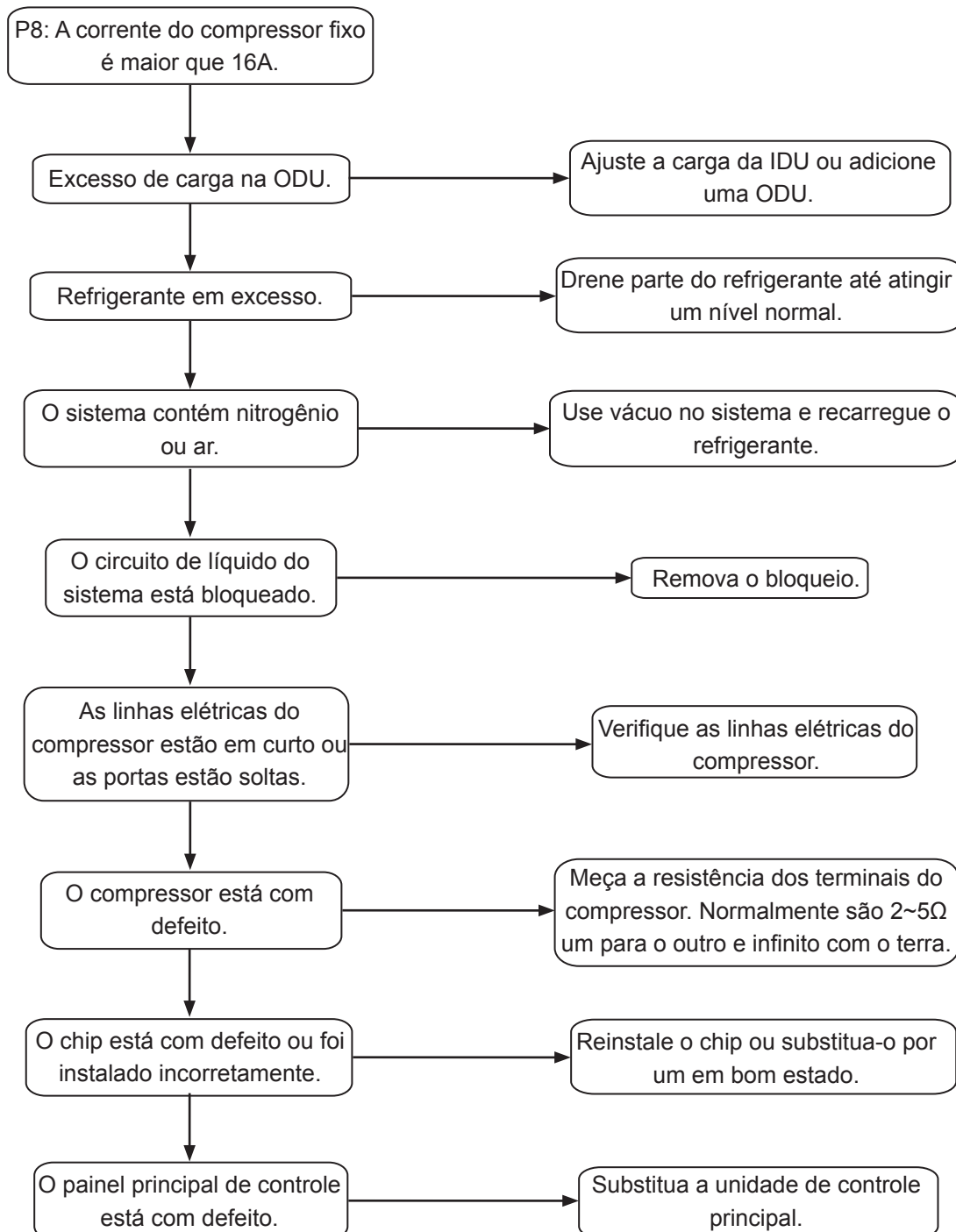
6. A tensão da fonte de energia trifásica é maior que 440V.
7. O painel principal de controle está com defeito e deve ser substituido.

3.18 “P7”: Proteção do compressor fixo 1 contra corrente

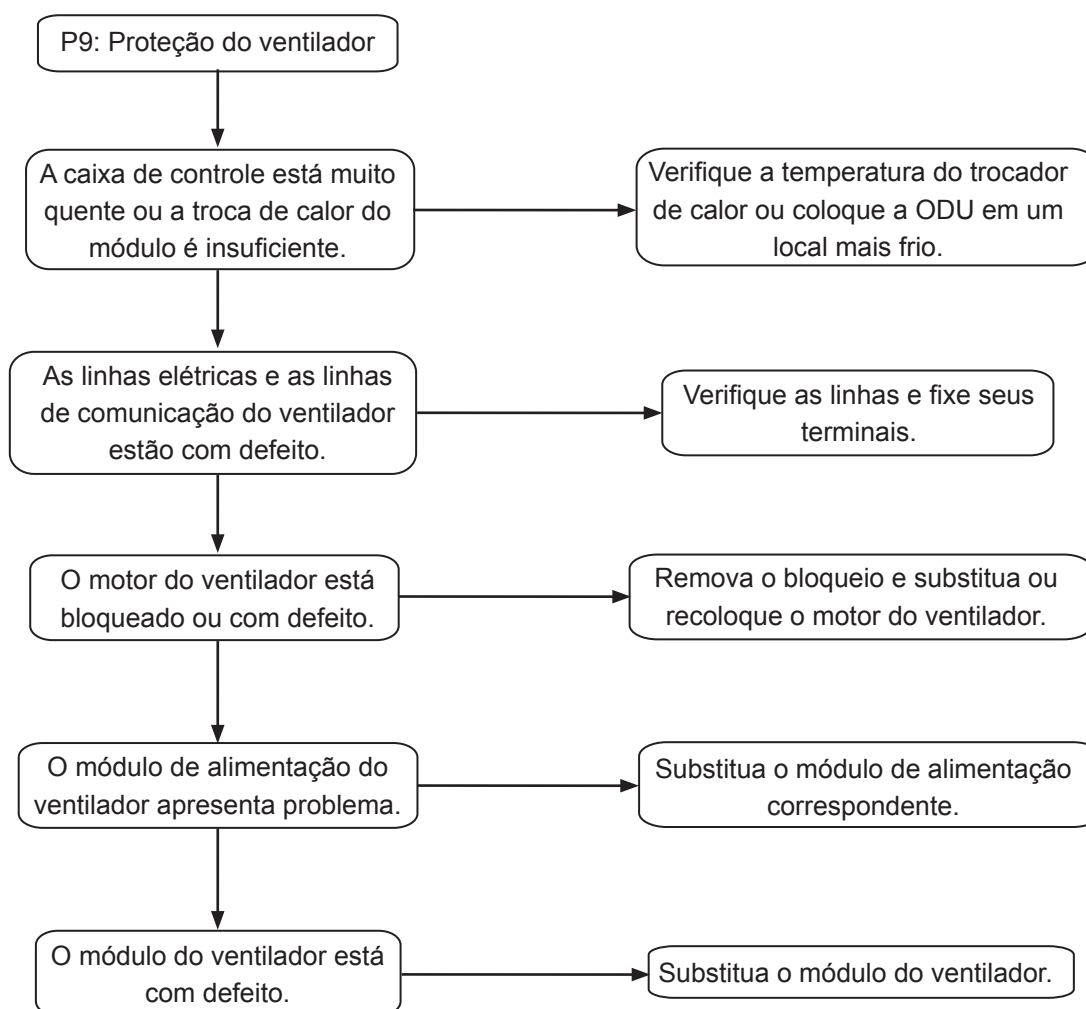
Display unidade externa	P7
Descrição do erro	ODU mostra P7.
Causas Possíveis	1. Carga na ODU em excesso. 2. A troca de calor externo não é suficiente. 3. Refrigerante em excesso. 4. O compressor ou seu circuito está com defeito. 5. O painel de controle está com defeito.

Diagnóstico de falhas

3.19 “P8”: Proteção do compressor fixo 2 contra corrente

Display unidade externa	P8
Descrição do erro	ODU mostra P8.
Causas Possíveis	1. Carga na ODU em excesso. 2. A troca de calor externo não suficiente. 3. Refrigerante em excesso. 4. O compressor ou seu circuito está com defeito. 5. O painel de controle está com defeito.

Diagnóstico de falhas

3.20 “P9”: Proteção do ventilador

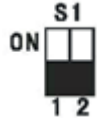
Display unidade externa	P9(V4+)
Descrição do erro	ODU mostra P9. Apenas o sistema da série V4+ possui esse código.
Causas Possíveis	1. A caixa de controle está muito quente. 2. O ventilador está bloqueado ou com defeito ou não foi ligado corretamente. 3. A linha de comunicação está solta. 4. O módulo do ventilador está com defeito.

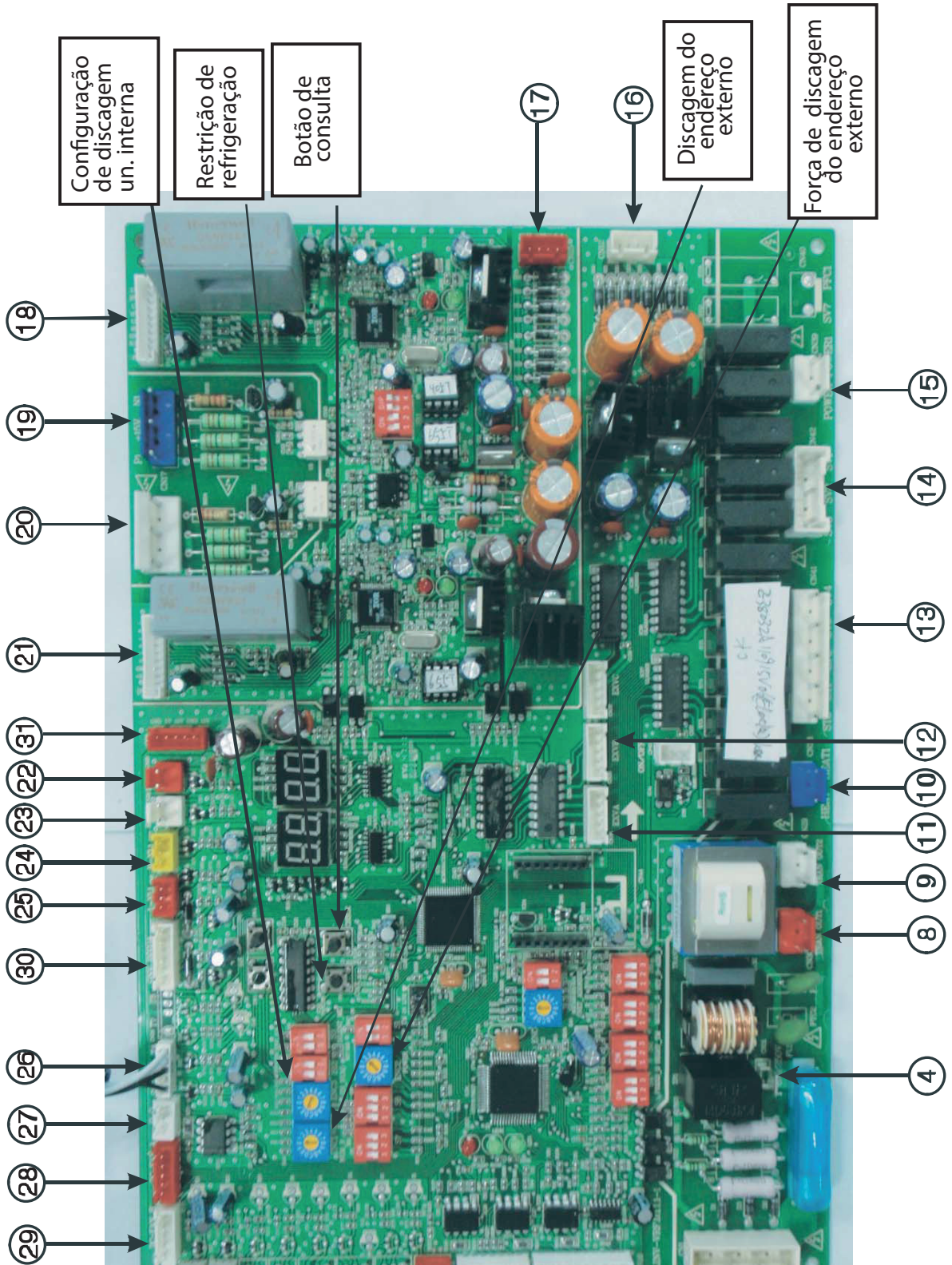
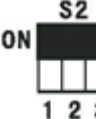
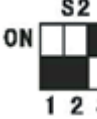
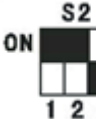
Diagnóstico de falhas

Considerações:

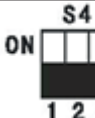
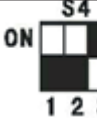
Se o P9 ocorrer por 3 vezes em um período de 30 minutos, o sistema desligará automaticamente e mostrará a falha H9, que só pode ser resetada reiniciando a máquina. Neste momento, a falha deve ser tratada prontamente para evitar danos posteriores.

SISTEMA ELÉTRICO

1. Sistema Elétrico

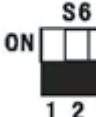
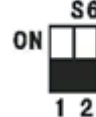
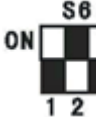
1.1 Esquemas Elétricos e Fiação de Campo

Para esquemas elétricos e fiação de campo, favor consultar o item 6 da Parte 2 de Especificações e Desempenho.

1.2 Descrição do Painel de Controle Principal e Unidade Externa

Definição de códigos

Definição S1

S1	S1
O tempo de início está programado para aproximadamente 3 minutos.	O tempo de início está programado para aproximadamente 12 minutos (padrão).

Definição S2

S2	S2	S2	S2
A seleção de horário noturno é de 6h/10h (padrão).	A seleção de horário noturno é de 8h/10h.	A seleção de horário noturno é de 6h/12h.	A seleção de horário noturno é de 8h/8h.

A definição S3 é reservada.

Definição S4

S4 ON 1 2 3	S4 ON 1 2 3
O modo de pressão estática é 0 MPa (padrão).	O modo de pressão estática é alta pressão.

Definição S5

S5	S5	S5	S5	S5
Aquecimento prévio (padrão)	Refrigeração prévia	Tempo de início prévio	Apenas responde ao modo de aquecimento.	Apenas responde ao modo de refrigeração.

Definição S6 – teclas não agrupadas

S6	S6	S6	S6	S6
Modo de controle de ruído no turno e endereço atribuído automaticamente.	Modo de controle de ruído noturno e endereço atribuído manualmente.	Apagar todos os endereços utomaticamente.	Modo de controle de ruído noturno e endereço atribuído automaticamente e não utilizados.	Modo de controle de ruído noturno e endereço atribuído automaticamente e não utilizados.

A definição S7 é reservada.

ENC1: 0 indica a unidade mestre, 1-3 indica a unidade auxiliar.

ENC2: 0, 1, 2, 3, 4 corresponde individualmente a 8CV, 10CV, 12CV, 14CV, 16CV

ENC3: Código de configuração de endereço de rede

1.2 Explicação do painel principal

Nº	Conteúdo	Nº	Conteúdo
1	Reservado	17	Consumo de energia do transformador nº 2
2	Temp. de saída de ar sentida na porta no compressor de frequência fixo nº. 2	18	Porta para inspeção de tensão do módulo do inversor
3	Temp. de saída de ar sentida na porta no compressor de frequência fixo nº. 1	19	Indutor mútuo para inspeção de corrente do condutor principal CC
4	Temp. de saída de ar sentida na porta no compressor do inversor	20	Porta de ativação do módulo do inversor
5	Porta de fornecimento de energia no painel adaptado	21	Porta conectada de fornecimento de energia do painel de controle principal
6	Comunicação entre as unidades interna e externa, rede da unidade interna, rede da unidade externa e terminal de rede	22	Porta de entrada de sinal liga/desliga para inspeção da pressão baixa do sistema
7	Porta de inspeção de fase	23	Porta de entrada de sinal liga/desliga para inspeção da pressão alta do sistema
8	Entrada de energia do transformador nº 1	24	Porta de entrada para inspeção de pressão do sistema
9	Entrada de energia do transformador nº 2	25	Porta de inspeção para temp. ambiente externa e temp. serpentina do condensador
10	Carregamento do terminal de saída	26	Porta de inspeção de corrente do inversor, compressores de frequência fixa nº 1 e nº 2
11	Porta de ativação EXV nº 2	27	Portas de comunicação entre as unidades externas
12	Porta de ativação EXV nº 1	28	Porta de controle do ventilador CC 1
13	Carregamento do terminal de saída	29	Porta de controle do ventilador CC 2
14	Carregamento do terminal de saída	30	Reserva
15	Carregamento do terminal de saída	31	Fornecimento de energia fase C
16	Consumo de energia do transformador nº 1		

1.3 Instrução de Consulta SW1

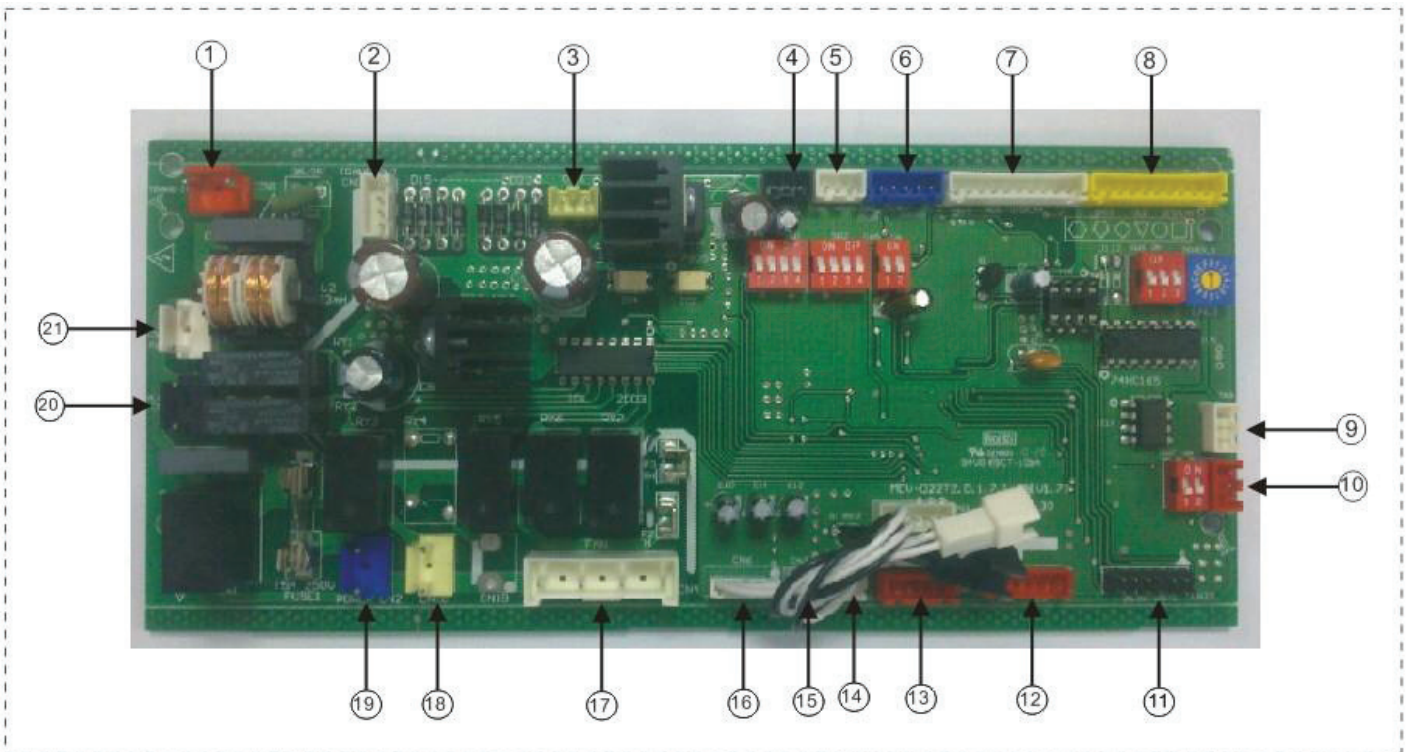
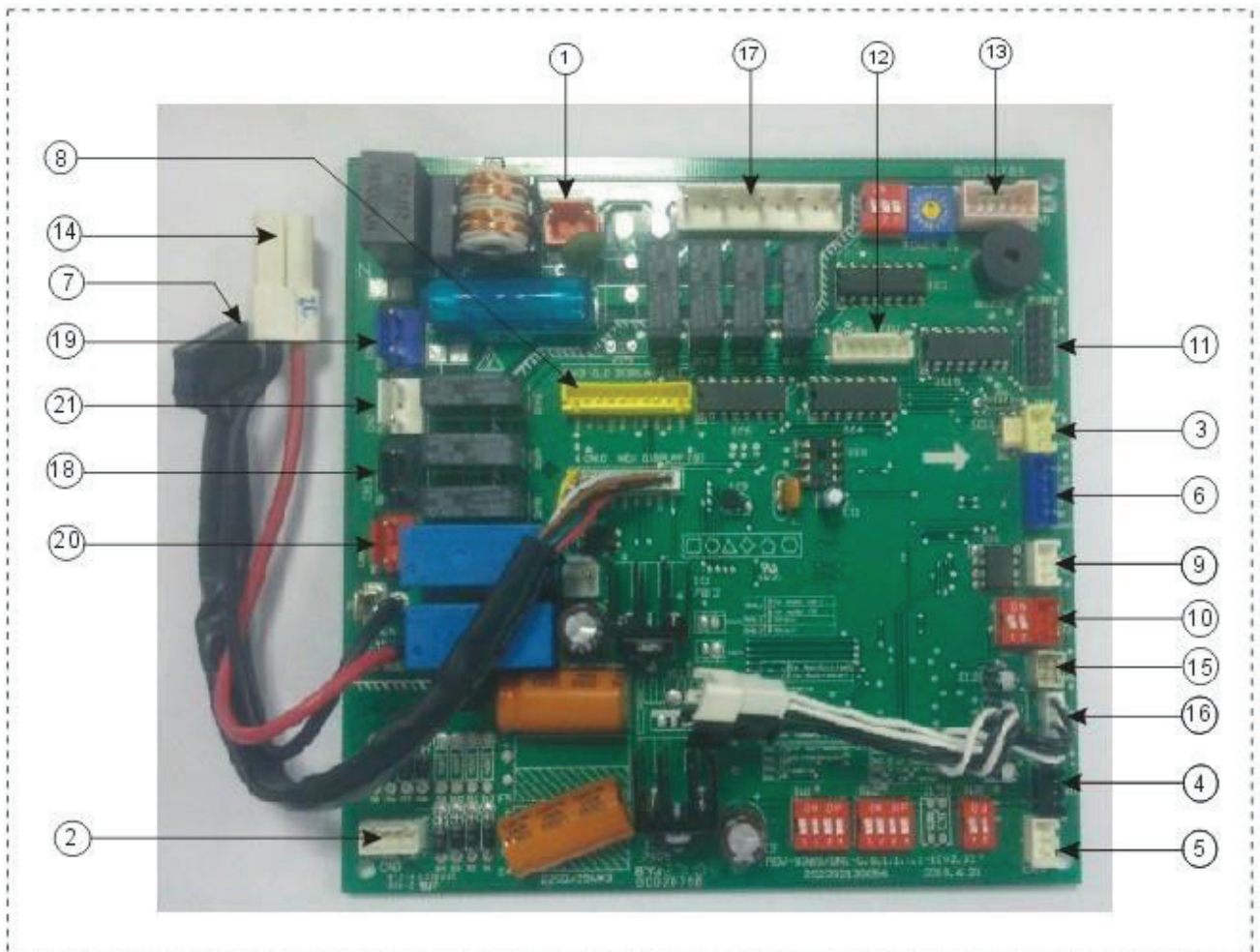
Nº	Mostrar conteúdo	Nota	Nº	Mostrar conteúdo	Nota
1	ADDR da unidade externa	0,1,2,3,4	13	Temperatura de descarga do compressor do inversor	Valor real
2	Capacidade da unidade externa	8,10,12,14,16	14	Temperatura de descarga do compressor fixo nº 1	Valor real
3	Quantidade da unidade externa modular	Efetivo para a unid. mestre	15	Temperatura de descarga do compressor fixo nº 2	Valor real
4.	Capacidade total da unidade externa	Capacidade necessária	16	Corrente do compressor do inversor	Valor real
5	Capacidade REQT da unidade interna	Efetivo para a unida. mestre	17	Corrente do compressor fixo nº 1	Valor real
6	Capacidade. REQT da unidade mestre após correção	Efetivo para a unid. mestre	18	Corrente do compressor fixo nº 2	Valor real
7	Modo de funcionamento	0,1,2,3,4	19	Grau de abertura do EEV	Valor real ×8
8	Capacidade de funcionamento real da unidade externa	Capacidade necessária	20	Pressão de descarga	Valor real × 0,1MPa
9	Status do ventilador	0,1,2,3,4, 5,6,7,8,9	21	Limitação de modo das unidades internas	0,1,2,3,4
10	Temperatura média T2B/T2	Valor real	22	Quantidade de unidades internas	Valor real
11	Temperatura tubo T3	Valor real	23	A última falha de funcionamento ou proteção	Se não, mostrar 00
12	Temperatura tubo T4	Valor real	24	——	Final da consulta

Considerações:

1. Display Normal: Quando em standby, mostra a quantidade de unidades internas; quando em funcionamento, mostra a frequência do compressor.
2. Modo de funcionamento: 0 - DESLIGADO; 1 - VENTILADOR; 2 - REFRIGERAÇÃO; 3 - AQUECIMENTO; 4 - REFRIGERAÇÃO FORÇADO.
3. Velocidade do ventilador: 0 - DESLIGADO; 1~9 - Aumento de velocidade; 9 - Velocidade mais alta.
4. Abertura PMV: Contagem de pulsos = mostra valor multiplicado por 8.
5. ENC1: Chave de configuração do endereço da unidade externa.
6. ENC2: Chave de configuração da capacidade da unidade externa.
7. ENC3: Chave de configuração do endereço da rede.
8. SW1: Tecla do botão de consulta
9. SW2: Tecla do botão de restrição de refrigeração.
10. As unidades externas de 8CV, 10CV e 12CV excluem a temp. de descarga e a corrente do compressor fixo Nº 2. (incluindo a fiação com indutor de corrente CT2 e HEAT2)

1.4 Descrição do Painel de Controle Principal e Unidade Interna

Existem dois formatos de placas de controle principal que são utilizadas em todos os tipos de unidade interna e são compatíveis com a unidade externa V4+.

Painel 1

Painel 2

Definição dos códigos de discagem

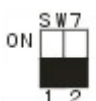
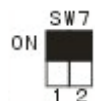
Definição 0/1

	Significa 0
	Significa 1

Definição SW1

	1 significa o modo de teste de fábrica 0 significa o modo de auto endereçamento padrão		**1 significa que o ventilador CC foi selecionado 0 significa que o ventilador CA foi selecionado**
	00 significa que a pressão estática do ventilador CC é 0 (reservado)		**01 significa que a pressão estática do ventilador CC é 1 (reservado)**
	10 significa que a pressão estática do ventilador CC é 2 (reservado)		**11 significa que a pressão estática do ventilador CC é 3 (reservado)**

Definição SW2

	00 significa desligar a unidade para interromper o ar frio em 15℃		**01 significa desligar a unidade para interromper o ar frio em 20℃**
	10 significa desligar a unidade para interromper o ar frio em 24℃		**11 significa desligar a unidade para interromper o ar frio em 26℃**
	00 significa que o tempo de parar o ventilador é de 4 minutos		**01 significa que o tempo de parar o ventilador é de 8 minutos**
	10 significa que o tempo de parar o ventilador é de 12 minutos		**11 significa que o tempo de parar o ventilador é de 16 minutos**

Definição SW5

	00 significa que o valor de compensação da temperatura é 6ºC no modo de aquecimento		**01 significa que o valor de compensação da temperatura é 2ºC no modo de aquecimento**
	10 significa que o valor de compensação da temperatura é 4ºC no modo de aquecimento		**11 significa que o valor de compensação da temperatura é 8ºC no modo de aquecimento**

Definição SW6

	1 significa o painel do display antigo 0 significa o painel do display novo		**1 significa saída de ar no modo auto 0 significa saída de ar no modo não auto**
	reservado		

Definição SW7

SW7		SW7	
ON 1 2	Configuração normal	ON 1 2	Última unidade da rede

Definição J1 J2

J1	**Sem ponte J1 para função de reinicialização automática**	J1	**Com ponte J1 para função de reinicialização não automática**
J2	**Reservado**		

Código de erro e indicação

Sem endereço na primeira inicialização	LED de tempo e LED de funcionamento piscam juntos, ou aparece FE
M_Home sem correspondência	4 LED pisca junto ou aparece H0
Conflito de modos	O LED de degelo pisca ou aparece E0
Erro de comunicação entre as unidades interna e externa	O LED do temporizador pisca ou aparece E1
Erro T1 sensor de temperatura	O LED de funcionamento pisca ou aparece E2
Erro T2 sensor de temperatura	O LED de funcionamento pisca ou aparece E3
Erro T2B sensor de temperatura	O LED de funcionamento pisca ou aparece E4
Erro EEPROM	O LED de degelo pisca devagar ou aparece E7
Erro unidade externa	O LED de alarme pisca devagar ou aparece Ed
Alarme de nível de água	O LED de alarme pisca ou aparece EE

Explicação do painel principal

Nº	Conteúdo	Nº.	Conteúdo
1	Entrada de energia do transformador	12	Porta de acionamento da válvula de expansão elétrica
2	Consumo de energia do transformador	13	Portas de acionamento do motor oscilante
3	Porta para tecla liga/desliga remota	14	Porta para aquecedor auxiliar elétrico
4	Porta para sensor infravermelho	15	Porta detect. temp. tubo de saída do evaporador interno
5	Chave/sensor de nível de água	16	Porta detect. de temp. ambiente interna e parte do meio do evaporador
6	Porta para o módulo da rede	17	Porta para o motor do ventilador interno
7	Porta para o novo painel do mostrador	18	Reservado
8	Porta para o painel antigo do mostrador	19	Porta de entrada de energia
9	Porta de comunicação do X Y E	20	Porta para alarme
10	Porta de comunicação do P Q E	21	Porta para bomba d’água.
11	Porta para programa de elaboração on-line	-	

Endereçamento automático

1. O novo endereçamento é apenas um novo método de distribuição de endereço interno, que será automaticamente executado pela unidade externa sem endereçamento manual. Quando a unidade estiver sendo testada à medida que as unidades externa e interna são ligadas simultaneamente a unidade externa irá distribuir automaticamente endereços diferentes para cada unidade interna em menos de 10 minutos.
2. Com relação ao desejo do cliente em algum tipo de endereço fixo ou endereços regulares para todas as unidades internas, isto pode ser obtido através do controle remoto sem fio.

1.5 Instalações Elétricas

1.5.1 Boas Práticas da instalação elétrica

1. Você deve projetar o fornecimento de energia especial das unidades interna e externa separadamente.
2. A alimentação precisa de um circuito especial e a instalação de um protetor de fuga e chave manual.
3. A alimentação, protetor de fuga e chave manual das unidades internas devem ser conectadas à mesma unidade externa deve ser geral. Todas as unidades internas devem ser do mesmo circuito, e devem ligar e desligar simultaneamente; caso contrário, a vida útil do sistema será seriamente afetada e a situação não poderá ser resolvida.
4. A linha de comunicação entre as unidades interna e externa deve ser uma fiação blindada de 3 núcleos. Não use fiação de núcleos múltiplos sem ser vedada.
5. Os fios e cabos, as peças e materiais devem estar de acordo com os regulamentos locais e nacionais.
6. Toda a fiação deve ser feita por um eletricista qualificado.
7. O equipamento de ar-condicionado deve ser aterrado de acordo com o local de instalação e os regulamentos elétricos nacionais.
8. Deve ser instalado um disjuntor de proteção de fuga de corrente (selecione esse disjuntor considerando 1,5-2 vezes a corrente nominal total).
9. Ao conectar os fios e suportes, use uma braçadeira de cabo para fixar e esconder os fios.
10. O sistema de tubulação de refrigerante e o sistema de fiação da unidade interna e externa pertencem a diferentes sistemas.
11. Não conecte o cabo de força ao terminal do cabo de sinal.
12. Quando o cabo de alimentação estiver paralelo com o cabo de sinal, coloque os fios no tubo correspondente e deixe o espaço adequado (a capacidade de corrente do cabo de força é: 10A abaixo de 300mm, 50A abaixo de 500mm).
13. A discrepância entre a tensão do terminal do cabo de força (lado do transformador) e a tensão final (lado da unidade) deve ser menor que 2%. Se seu comprimento não puder ser encurtado, engrosse o cabo de força. A discrepância de tensão entre as fases não deve ultrapassar 2% do valor nominal e a discrepância de corrente entre a fase mais alta e mais baixa deve ser menor que 3% do valor nominal.

1.5.2 Seleção da fiação

1. A seleção da área da fiação de acordo com os requisitos abaixo:
   a. A perda de tensão do fio deve atender aos requisitos da tensão do terminal para funcionamento e inicialização normais.
   b. A capacidade de transporte de corrente da fiação determinada pelo método de instalação e ambiente não é menor que a maior corrente da unidade.
   c. O condutor deve garantir a estabilidade do movimento e o aquecimento.
   d. A menor área do condutor deve satisfazer os requisitos de resistência mecânica.

Quando a linha de proteção do aterramento (abreviada para linha PE) for feita do mesmo material da linha de fase, a menor área da linha PE deve estar em conformidade com o regulamento a baixo:

Área do núcleo com a linha de fase S(mm²)	Menor área da linha PE (mm²)
$S \leq 16$	S
$16<S\leq35$	16
$S<35$	S/2

1.5.3 Boas práticas de instalação da fiação de distribuição

1. Ao distribuir a fiação, selecione os fios com cores diferentes por linha de fase, linha zero e terra de proteção de acordo com os regulamentos.
2. A linha de alimentação e o fio de controle não pode sem ser unidos à tubulação de refrigerante. É necessário passar pelo tubo do fio e distribuir separadamente e o espaço entre a linha de controle e o cabo de força deve ser de pelo menos 500mm.
3. Ao distribuir a fiação passando pelo tubo, preste atenção no seguinte:
   a. O tubo de fio metálico pode ser usado na unidade interna e externa, mas não pode ser usado com ácido - corrosão alcalina.
   b. O tubo de fio plástico é normalmente usado na unidade interna e locais com corrosão, mas não deve ser usado em situações onde possam ocorrer danos mecânicos.
   c. A fiação que passa pelo fio não deve ter as extremidades unidas. Caso seja necessário, a caixa de conexão deve ser instalada no local correspondente.
   d. Os fios com diferentes tensões não devem passar através do mesmo tubo de fio.
   e. A área total da fiação que passa pelo tubo de fio não deve ultrapassar 40% da área válida de ocupação do tubo.
   f. O ponto de fixação do suporte do tubo de fio deve seguir as normas abaixo:

Diâmetro normal do tubo de fio	Maior espaço entre os pontos fixos do tubo de fio	
mm	Tubo metálico	Tubo plástico
15~20	1,5m	1m
25~32	2m	1,5m
40~50	2,5m	2m

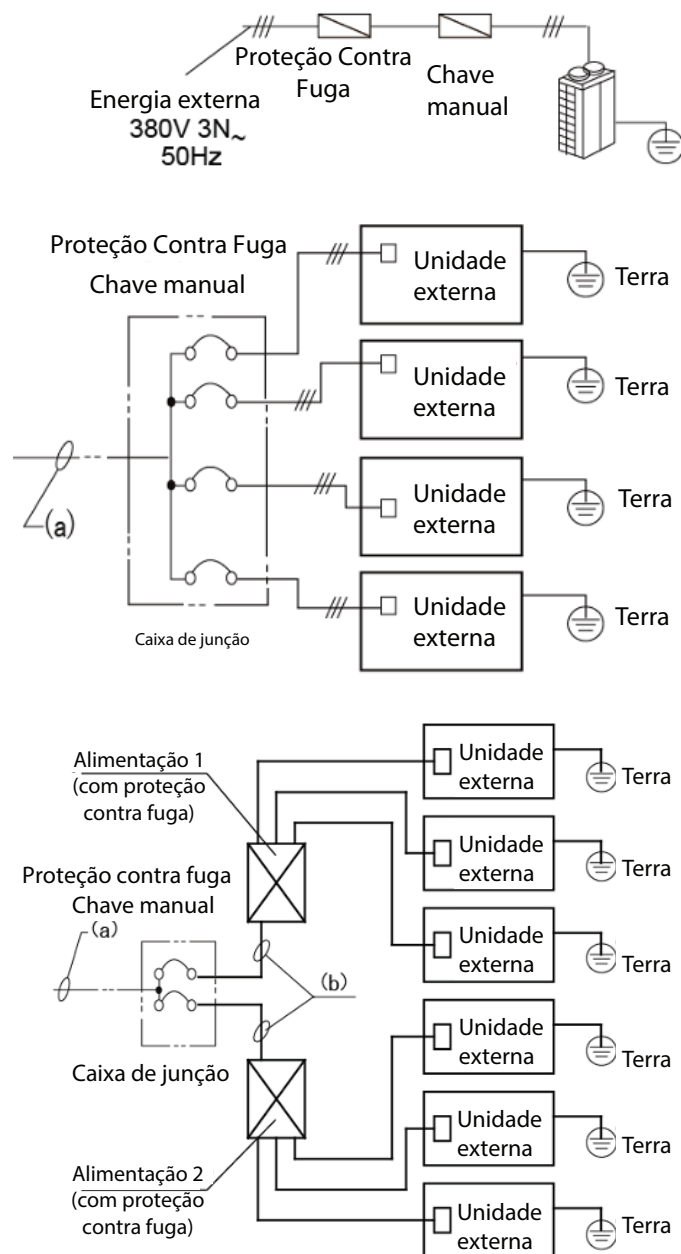
1.5.4 Seleção da fiação de força da unidade externa

1. Fonte de alimentação separada (sem rede elétrica).

Modelo	Alimentação	O fio de menor diâmetro (mm)			Chave manual (A)		Protetor de fuga
		≤20m	≤50m	GND	Capacidade	Fusível	
MDV-252(8)W/DRN1(B)/ -i(B)	380~415V 3N~50Hz	4×10	4×16	10	75	50	<100mA, 0,1seg
MDV-280(10)W/DRN1(B)/ -i(B)		4×10	4×16	10	75	50	<100mA, 0,1seg
MDV-335(12)W/DRN1(B)/ -i(B)		4×10	4×16	10	75	50	<100mA, 0,1seg
MDV-400(14)W/DRN1(B)/ -i(B)		4×16	4×25	16	100	70	<100mA, 0,1seg
MDV-450(16)W/DRN1(B)/ -i(B)		4×16	4×25	16	100	70	<100mA, 0,1seg
MDV-530W/DRN1 -i(B)		4×16	4×25	16	100	70	<100mA, 0,1seg
MDV-560W/DRN1 -i(B)		4×16	4×25	16	100	70	<100mA, 0,1seg

Nota:

O comprimento na tabela é igual ao valor do cabo de força que conecta as unidades externas, indicando que a condição da faixa de queda de tensão está em 2%. Se o comprimento ultrapassar o número acima, selecione o diâmetro do fio de acordo com o padrão relevante.

2. Com rede elétrica.

Selecione o diâmetro do fio. Consulte a tabela a seguir. (≥) (Unidade: mm^2)

Capacidade unidades externas	<20m	<50m	Capacidade unidades externas	<20m	<50m	Capacidade unidades externas	<20m	<50m
8	10	16	28	25	35	48	50	70
10	10	16	30	35	50	50	70	95
12	10	16	32	35	50	52	70	95
14	16	25	34	35	50	54	70	95
16	16	25	36	35	50	56	70	95
18	16	25	38	35	50	58	70	95
20	16	25	40	35	50	60	70	95
22	16	25	42	50	70	62	70	95
24	25	35	44	50	70	64	70	95
26	25	35	46	50	70			

A fiação de força refere-se ao fio principal que conecta-se à caixa de derivação e a fiação (b) entre a caixa de derivação e a rede elétrica. Selecione o diâmetro do fio de acordo com os requisitos a seguir.

Diâmetro do fio principal: Depende da potência total da unidade externa e a tabela acima.

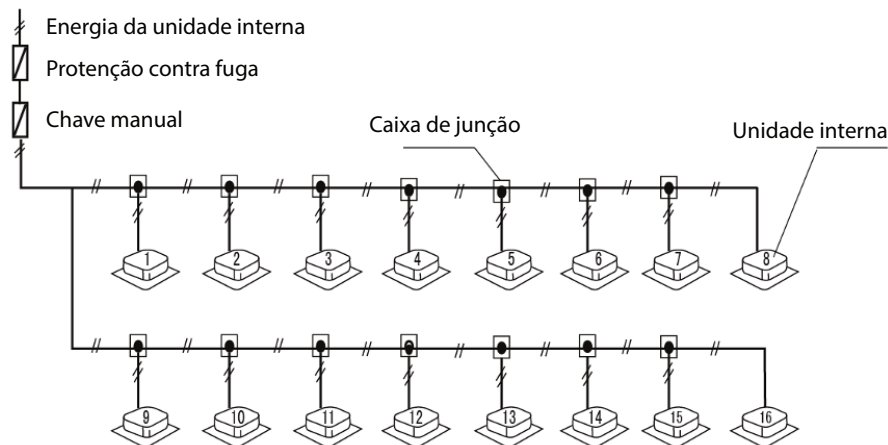
E.x. no sistema: (8HP×1unidade+8HP×1unit+10HP×1unit), total Hp=26HP→ consulte a tabela acima →tamanho do fio=35 mm^2(dentro de 50m)

Diâmetro do fio (b): caixa de derivação e equipamento de alimentação. Depende da potência total da unidade externa e a tabela acima.

E.x. no sistema :(8HP×1unidade+8HP×1unit+10HP×1unit), total Hp=26HP→ consulte a tabela acima →tamanho do fio=35 mm2(dentro de 50m)

Selecionar a capacidade da chave manual e o fusível da caixa de derivação. Depende da potência total.

Capacidade total (cv)	Tecla manual (A)	Fusível (A)	Capacidade total (cv)	Tecla manual (A)	Fusível (A)
10-14	75	60	29-36	150	120
15-18	100	75	37-47	200	150
19-28	150	100	48-50	200	175

1.5.5 Seleção da fiação de força da unidade interna

Nota:

Configure o sistema de tubulação de refrigerante, cabos de sinal entre uma unidade interna e outra e entre as unidades externas em um sistema.

Favor não colocar o cabo de sinal e o cabo de força no mesmo tubo de fios. Mantenha uma distância entre os dois tubos. (Capacidade de corrente na fonte de alimentação: menos de 10A--300mm, menos de 50A--500mm.)

Certifique-se de configurar o endereço da unidade externa em caso de unidades externas múltiplas paralelas.